

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO**

Justino Fontenelle Craveiro Neto

**DADOS MULTIMÍDIAS EM SOFTWARES DE
ENSINO:UM ESTUDO DE CASO COM ALUNOS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação submetida a Universidade Federal de Santa Catarina como
requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Dr. Roberto Willrich

Florianópolis, Março de 2003

DADOS MULTIMÍDIAS EM SOFTWARES DE ENSINO:UM ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Justino Fontenelle Craveiro Neto

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação Área de Concentração Sistemas de Computação e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

Florianópolis, 10 De março de 2003

Prof. Dr. Fernando A. O. Gauthier
Coordenador do Curso

Banca Examinadora

Prof. Dr. Roberto Willrich

Prof. Dr. Dirceu Antonio Ruaro

Prof. Dr. Rosvelter João Coelho da Costa

*“(...) modernidade, na prática, coincide com
a necessidade de mudança social, que é a dialética histórica
apresenta na sucessão de fases, onde uma gera a outra (...) ‘ser moderno’ é
ser capaz de dialogar com a realidade, inserindo-se nela
como um sujeito criativo.*

*Faz parte da realidade, hoje, dose
crescente de presença da tecnologia que precisa ser
compreendida e comandada.
Ignorar isto é antimoderno, não porque seja antitecnológico,
mas porque é irreal”*

(DEMO, 1993, p. 21).

Agradecimentos

Ao Grande Arquiteto do Universo, pela magnitude de seu amor.

À minha esposa, Ana Paula, pela perseverança em incentivar-me

Aos meus filhos, Maria Eduarda e Pedro Henrique, por entenderem as minhas
ausências

Ao meu orientador, Dr. Roberto, que divide comigo o seu conhecimento.

Sumário

Lista de figuras.....	Vii
Lista de Reduções.....	Viii
Resumo	lx
Abstract	X
1 INTRODUÇÃO.....	p.1
1.1 Objetivo da Dissertação	p.4
1.2 Justificativa	p.6
1.3 Estrutura da Dissertação	p.7
2 EDUCAÇÃO, PSICOLOGIA E DIDÁTICA.....	p.8
2.1 Educação.....	p.9
2.2 Didática	p.16
2.3 Pedagogia.....	p.21
2.4 Ensino por computador	p.27
2.5 Conclusão	p.29
3 MULTIMÍDIA	p.30
3.1 Definição de Multimídia e Documentos Multimídia	p.30
3.2 Uso da Multimídia no Ensino	p.32
3.3 Formas de aplicação da multimídia	p.34
3.4 Experiências	p.36
3.5 Softwares de Autoria	p.38
3.6 Conclusão	p.43
4 METODOLOGIA ADOTADA	p.44
4.1 Tipo de Metodologia	p.44
4.2 Instrumento da Coleta de Dados	p.48
4.2.1 <i>Abaque e Abaque More</i>	p.48
4.2.2 Apresentação da aplicação dos instrumentos	p.51
4.5 Conclusão	p.52
5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	p.53

5.1 Diferenciais obtidos na pesquisa	p.54
5.2 Discussão dos resultados	p.55
6 CONCLUSÃO	p.68
FONTES BIBLIOGRÁFICAS	p.71
ANEXOS.....	p.74

Lista de figuras

Figura 1	Tela inicial do Macromedia® Flash MX	p.41
Figura 2	Modelo da aula-1ª Cena gerada no passo a passo	p.43
Gráfico 1	Demonstrativo dos resultados de avaliação do Grupo de Controle e Grupo Experimental – Questões Discursivas	p.57
Gráfico 2	Demonstrativo dos resultados de avaliação do Grupo de Controle e Grupo Experimental – Aproveitamento Total	p.57

Lista de abreviaturas

CEFET	Centro Federal de Ensino Tecnológico
CLD	Vídeo de Cristal Líquido
EAC	Ensino Por Computador
EAD	Educação a Distância
FIEP	Federação das Indústrias do Estado do Paraná
LABIUTIL	Laboratório de Utilizabilidade
MPC	Microcomputadores Multimídia
PCM	Computador multimídia
QoS	Qualidade de serviço
TICESE	Técnica de Inspeção Ergonômica de Software Educacional
TRC	Tubo De Raios Catódicos

Resumo

CRAVEIRO NETO, Justino. **Dados multimídias em softwares de ensino:Um estudo de caso com alunos do ensino fundamental.** Esta dissertação versa sobre o tema ensino multimídia como contribuição pedagógica e define como seu objetivo o de investigar o impacto no uso de dados multimídia em softwares educacionais. Foi utilizado uma abordagem experimental, onde foram desenvolvidos duas aplicações de softwares de ensino para a ministração de uma aula para duas turmas do ensino fundamental. Uma das turmas utilizou o software educacional ABAQUE, voltado ao ensino presencial e a distância, sem nenhum recurso de multimídia. A outra turma utilizou o ABAQUE More, composto do modelo inicial *ABaque*, porém dotado de Multimídia. Por fim, avalia-se o impacto do uso da multimídia neste estudo de caso.

Palavras-chave: Multimídia. Hipertexto. Pedagogia.

Abstract

CRAVEIRO NETO, Justino. **Multimedia Data in teaching software: A case Study with elementary school students.** This report discusses teaching with multimedia as a pedagogical aid and its main objective is to investigate the impact caused by the use of multimedia data in educational software.

An experimental approach was taken, in which two software applications were developed for use in a class which was given to two different groups at elementary level.

One of the groups used the ABAQUE educational software, made for classroom teaching and off-the classroom study, with no multimedia resources. The other group used ABAQUE More, developed from the original *ABAUUE* model, but with the use of multimedia. So, this study evaluates the impact caused by the use of the multimedia.

Keywords: Multimedia. Hypertext. Pedagogy.

1 INTRODUÇÃO

"A formação cultural dos alunos deve ser encarada pelos professores numa perspectiva educacional. A escola não pode apenas transmitir conhecimentos e avaliar essa aquisição de conhecimentos, isto é, deve existir uma avaliação global de atitudes e comportamentos. E essa avaliação deve estar prevista nas atividades regulares da escola".(SANTOS, 1999, p. 19).

Ao iniciar as considerações a respeito deste estudo, parece ser interessante recorrer a Antunes (1999), que considera que a inteligência humana é um potencial biopsicológico, com emprego constante no dia-a-dia, e que ajuda o indivíduo a criar, resolver problemas e se adaptar ao meio ambiente e às circunstâncias que a vida social impõe.

Afirma, ainda, Antunes (1999) que o ser humano possui diferentes potenciais biopsicológicos e, ainda que se discuta quantas são suas inteligências, respeita-se muito a escola de Harvard representada por Howard Gardner (1994) e que fala em oito inteligências: lingüística, lógico matemática, visuo-espacial, sonora ou musical, cinestésico-corporal, naturalista, intra e interpessoal e, eventualmente, existencial.

A realidade das escolas continua, apesar de muitos esforços de professores abnegados, dominada por uma concepção pedagógica tradicional, na qual se ensina uma grande quantidade de informações - geralmente tendo como base única e exclusivamente o programa do livro didático - que servirão

momentaneamente e serão descartadas após a prova, não chegando sequer a modificar as concepções espontâneas que os alunos trazem de seu cotidiano.

Verifica-se, conforme considera Smole (2001, p. 1) que:

“É comum que os currículos escolares sejam organizados em torno de um conjunto de disciplinas nitidamente diferenciadas, dominadas por uma ritualização de procedimentos escolares muitas vezes obsoletos, cujos conteúdos se apóiam numa organização rigidamente estabelecida, desconectada das experiências dos próprios alunos e na qual uma etapa é preparação para a seguinte”.

A despeito de todo avanço das pesquisas em educação, da ciência e da tecnologia, verificados nas últimas duas décadas do século XX, as aulas mais se assemelham a modelos do início do século, tendo como perspectiva metodológica dominante a exposição, a exercitação e a comprovação. Assim se configura que a escola, organizada sob tal enfoque, carece de significados aos alunos, gera abandono, desmotivação e mesmo rebeldia que se manifesta, entre outras coisas, na agressividade dos alunos e em sua indisciplina.

Questão que pode ser confirmada em Sancho (1998, p. 41) ao afirmar na apresentação do documento elaborado pelo Ministério de Educação e Ciência para discutir o projeto de reforma do ensino, fica especificado que:

“O ritmo acelerado de inovações tecnológicas exige um sistema educacional capaz de estimular nos estudantes o interesse pela aprendizagem. E que esses interesses diante de novos conhecimentos e técnicas seja mantido ao longo da sua vida profissional, que, provavelmente, tenderá a se realizar em áreas diversas de uma

atividade produtiva cada vez mais sujeita ao impacto das novas tecnologias. O progresso tecnológico, por outro lado, apresenta também sérios desafios no momento de alcançar um desenvolvimento social equilibrado que seja respeitoso com uma condição humana da existência. Existe o temor, para alguns já elaborados na forma de diagnóstico, de que a humanidade tenha progredido mais em técnica do que em sabedoria. Diante do mal-estar, o sistema educacional deve responder procurando formar homens e mulheres tanto com sabedoria, no sentido tradicional e moral do termo, como qualificação tecnológica e científica”.

Hipermídia, hipertexto, hiperdocumento, hiperbase são tecnologias ao modo hiper que compõem as hipertecnologias. Segundo Clunie et all (1996, apud SILVA, 1998), seu objetivo, é de tornar mais eficientes as comunicações, o armazenamento, o acesso, o processamento, a recuperação e a representação das informações, podendo apresentar-se em diversos formatos como texto, imagem, áudio, vídeo e animação.

A evolução das tecnologias de apresentação e processamento da informação uma terceira e quarta fases do ensino auxiliado por computador marcam o estágio evolutivo da mídia pedagógica (SILVA, 1998). Trata-se, portanto, de interpretar a aplicação das hipertecnologias no processo ensino-aprendizagem como uma tecnologia educacional impõe aos educadores, professores e estudantes, fazer evoluir os conceitos que irão permitir ajustar essas tecnologias ao objetivo educacional.

Réahume (1993) entende o desafio da hipermídia como o ato de propor modos de aplicação desses ambientes que respondam às questões pedagógicas, visto que compõem uma tecnologia da inteligência e como tal, se apresenta como uma nova mídia em evolução, oferecendo-se de uma maneira original para exprimir o pensamento, o modo de organização da informação e o modo de aprendizagem.

Rhéaume (1993) afirma que a hipermídia seria o último modo em matéria de EAC (ensino por computador), um tipo de tutorial evoluído ou uma nova ferramenta para "pensar com", e entende também, que entre as maneiras mais tradicionais de ensinar com a informática e a hipermídia se efetuam sobre três famílias de aportes tecnológicos: o informático, o audiovisual e o textual constituindo modelos pedagógicos oriundos desses apostes.

Afirma Silva (1998), que a multimídia interativa, como método audiovisual, marca uma virada no processo pedagógico, pois faz progredir os conceitos de interatividade, autonomia do estudante, interface interativa e uso de metáforas.

Assim, passa-se a apresentar o objetivo desta proposta de estudo.

1.1 Objetivo da Dissertação

O objetivo da dissertação é o de investigar o impacto no uso de dados multimídia em softwares educacionais, cuja abordagem utilizada é a avaliação experimental.

Para a abordagem experimental foi desenvolvido neste trabalho um software de ensino em duas versões: com e sem multimídia. Estas duas versões foram utilizadas como apoio à ministração de uma aula do ensino fundamental a duas turmas diferentes do ensino fundamental. Este trabalho apresenta os comentários e avaliações dos alunos, e em seguida avalia o impacto do uso da multimídia neste experimento.

Os softwares de ensino utilizados neste experimento foram os seguintes: aplicativo educacional *ABAQUE* voltado ao ensino presencial e à distância, sem nenhum recurso de multimídia; aplicativo educacional *ABAQUE More*, composto do Modelo inicial *ABAQUE*, porém é dotado de Multimídia, e ambos foram produzidos no contexto desta dissertação utilizando como ferramenta de desenvolvimento o Flash MX e o Director 8.5.

Este experimento foi realizado com o objetivo de discutir as vantagens do uso de recursos multimídia no ensino para alunos do Ensino Fundamental. Neste propósito, buscou-se identificar, através da aplicação de uma aula aos alunos do Ensino Fundamental previamente selecionados, os diferenciais significativos entre os dois Softwares, salientado pela diferenciação multimídia que compõe a estrutura do *ABAQUE More*.

Assim, considerados esses parâmetros, chega-se finalmente à problematização deste estudo, que teve como questão básica responder: quais são os diferenciais significativos no ensino-aprendizagem entre o *ABAQUE* e o *ABAQUE More* Multimídia interativa?

Como Objetivos Específicos, formulam-se os seguintes: 1) Compôr um referencial teórico que forneça subsídios competentes às respostas ao

problema proposto; 2) Ministrar uma aula presencial sobre Educação Ambiental aos sujeitos da pesquisa. 3) Implementar o software multimídia interativo. 4) Aplicar a prova de avaliação sobre o tema apresentado através do *ABAQUE* e *ABAQUE More* Multimídia interativa aos grupos diferenciados de alunos do Ensino Fundamental; 4) Comparar resultados obtidos na aplicação proposta; 5) Mensurar os diferenciais detectados.

1.2 Justificativa

A justificativa para tal procedimento de estudo levou em conta um pressuposto de que o aprendizado Interativo possibilita ao aluno a fixação individual àquilo que está aprendendo, obrigando-se a responder qualitativamente ao que está sendo solicitado pelo programa.

Justificou-se assim o acréscimo do *ABAQUE More* Multimídia interativa como variável instrumental de pesquisa, em comparação ao *ABAQUE* no ensino que não apresenta os recursos Multimídia Interativo, como elemento motivador do aprendizado.

Por fim, a justificava prática se estabelece como a possibilidade de desencadear no aluno a motivação e o desejo em aprender interativamente e em atitude individual, de forma a modificar um posicionamento acomodado e indisciplinado diante da educação.

Espera-se que esta experiência traga subsídios de aplicação prática junto ao corpo discente e mantenha expectativas de aprendizagem junto aos alunos. Por outro lado, estima-se que os resultados esperados venham a

favorecer a inclusão de muitos alunos do Ensino Fundamental ao mercado de Informática e Análise de Sistemas e, na mesma proporção, ao mercado da Educação.

1.3 Estrutura da Dissertação

O restante desta dissertação está organizado em sua estrutura na forma que segue. No capítulo 2 apresenta-se o referencial teórico, fundamental para responder à problemática desta proposta de estudo. No capítulo 3, será apresentada a metodologia utilizada para este estudo, incluindo uma explicação para uso das ferramentas de desenvolvimento multimídia. Em seguida, o capítulo 4 apresenta os resultados, a análise e interpretação dos dados coletados na aplicação do *ABAQUE* e do *ABAQUE More Multimídia* interativa.

Por fim, apresenta-se a conclusão do estudo no capítulo 5.

2. EDUCAÇÃO, PSICOLOGIA E DIDÁTICA

“O direito à educação [...] não é apenas o direito de freqüentar escolas: é também, na medida em que vise a educação ao pleno desenvolvimento da personalidade, o direito de encontrar nessas escolas tudo aquilo que seja necessário à construção de um raciocínio pronto e de uma consciência moral desperta” (Jean Piaget).

Para referenciar o tema deste estudo é preciso descrever a prática educativa, pedagógica e didática como responsável pela educação dos jovens e adolescentes do Ensino Fundamental.

Libâneo (1996, p. 15), considerando que o processo de ensino, como objeto de estudo da Didática não pode ser tratado como atividade restrita ao espaço da sala de aula, entende o trabalho docente como uma das modalidades específicas da prática educativa.

Assevera a compreensão da importância do ensino na formação humana, considerando-o como um conjunto de tarefas educativas exigidas pela vida em sociedade. “Sendo a Didática uma disciplina que estuda os objetivos, os meios e as condições do processo de ensino tendo em vista finalidades educacionais [...] ela se fundamenta na Pedagogia” (LIBÂNEO, 1996, p. 16).

Na seqüência, apresentam-se as contribuições da literatura acerca da Educação, da Pedagogia e da Didática, dessa forma ordenadas e com vistas a fundamentar a teoria do processo educacional vigente.

2.1 Educação

Com referência ao estudo da educação nos seus aspectos sociais, políticos econômicos, psicológicos, a Pedagogia recorre à contribuição de outras ciências como a Filosofia, História, Sociologia, Psicologia¹ e a Economia.

Segundo Falcão (1994, p. 25) a contribuição especial da Psicologia Educacional é preencher as lacunas na compreensão que o estudante tem dos processos educacionais e corrigir suas noções errôneas. Acredita que “se o psicólogo educacional obtiver êxito neste empreendimento, o estudante poderá ver a Educação e seus processos sob uma luz bem diferente” em que perceberá possibilidades, relações e problemas que nunca vira antes.

A ação educativa favorece influências do meio social sobre os indivíduos que se modificam e tornam-se capazes de estabelecer uma relação ativa e transformadora em relação ao início social.

Para Falcão (1994, p. 74) a capacidade de aprender deixa clara a importância da inteligência como pré-requisito para a aprendizagem. Segundo Piaget, enquanto a motivação é a energética do comportamento, a inteligência é a sua estratégia.

Dorin (1978, p. 163) se reporta ao termo motivo, como de origem latina. Em Latim, o verbo “*movere*” significa pôr em movimento; em Psicologia,

¹ O termo Psicologia embora tenha sido criado muitos séculos depois, é de origem grega e pode ser traduzido etimologicamente como estudo da alma, uma vez que os gregos consideravam a alma como a fonte da vida, aquilo que anima o corpo. A moderna Psicologia não estuda a alma, não se ocupa do problema de existir ou não uma alma e, entre os psicólogos, como em qualquer grupo humano, encontram-se os que acreditam e os que não acreditam nela, os que professam uma crença religiosa e os que não o fazem.

quando o organismo é posto em movimento, entendendo que “motivo é o fator que determina o comportamento de uma pessoa numa dada situação”.

Assim, após este preâmbulo introdutório, passa-se a apresentar as três práticas acima tituladas, iniciando-se pela Educação e, buscando em Piletti (1986, p. 16) as informações sobre esta prática, encontra-se a definição da Educação:

“Educação não se confunde com escolarização, pois a escola não é o único lugar onde a educação acontece. A educação também se dá onde não há escola. Em todo lugar existem redes e estruturas sociais de transferência do saber de uma geração para outra. Mesmo nos lugares onde não há sequer a sombra de algum modelo de ensino formal e centralizado existe educação”.

Citado por Libâneo (1996, p. 60) as idéias de Herbart de que o fim da Educação é a moralidade, atingida através da instrução educativa, e educar o homem significa instruí-la para querer o bem, de modo que aprenda a comandar a si próprio.

Em outro enfoque, a Educação é colocada em objetivos com valorações diferenciadas, na citação de Saviani:

“Os objetivos indicam os alvos da ação. Constituem, como lembra o nome, a objetivação da valoração e dos valores. Poderíamos, pois, dizer que a valoração é o próprio esforço do homem em transformar o que é naquilo que deve ser; os objetivos sintetizam o esforço do homem em transformar o que deve ser naquilo que é” (1983, p.42).

Esta posição de Saviani (1983) serve para concordar com o fato de que o homem não é um ser passivo, e que reage, diante de determinada situação, de acordo com a sua escala de valores, transformando a situação, ou, deixando que a situação permaneça como está, pois corresponde a seus valores, estabelecendo hierarquias de valores que procuram se impor às demais e, acabam por corresponder aos interesses de grupos sociais privilegiados.

Trata assim, a questão da Educação, esclarecendo que “de acordo com a noção de hierarquia, os valores intelectuais seriam, por si mesmos, superiores aos valores econômicos” (SAVIANI, 1983, p. 15), e apresenta os objetivos gerais e prioritários da Educação brasileira:

- a) Educação para a subsistência;
- b) Educação para a libertação;
- c) Educação para a comunicação;
- d) Educação para a transformação.

Sobre este último objetivo é que se detém o interesse, pela segurança com que o autor referenciado interpreta que, tais objetivos só serão atingidos com uma mudança sensível do panorama nacional atual, quer geral, quer educacional, daí surgindo este objetivo: educação para a transformação.

Entretanto, assevera Piletti (1986) fazer essa transformação não é fácil, desde que uma profunda mudança na escola precisa, antes de tudo, de uma profunda mudança social e, na observação de Paulo Freire (1975) não é o fracasso da escola, mas o fracasso da sociedade inteira como comunidade

educativa, no sentido de visualizar o problema da educação inserido dentro dos mecanismos sociais, afirmando que:

“Não é a educação que forma a sociedade de uma determinada maneira, senão que esta, tendo-se formado a si mesma de uma certa forma, estabelece a educação que está de acordo com os valores que guiam essa sociedade. [...] A sociedade que estrutura a educação em função dos interesses de quem tem o poder, encontra na educação um fator fundamental para a preservação desse poder” (FREIRE, 1975, p. 30).

Para as razões apontadas por Freire, acrescenta-se a opinião de Gadotti (2000, p. 41) que manifesta a preocupação com uma época de globalização da economia e das comunicações que se reflete em acirramento das contradições inter e intrapovos e nações, momento em que se presencia o ressurgimento do racismo e da instalação do individualismo.

Gadotti apresenta o surgimento de contradições entre povos e nações, primeiramente para poder situar o papel da escola nesta pós-modernidade, um cenário novo que apresenta desafios aos educadores na forma da indagação: que tipo de educação necessitam os homens e as mulheres dos próximos 20 anos, para viver este mundo tão diverso?

Depois, para afirmar que esta pós-modernidade exige reconstrução do saber da escola, abandono de papéis cristalizados, substituição da arrogância daquele que se julga dono do saber, e cita, como ator, o professor, que deverá ser mais criativo e aprender com o aluno e com o mundo. Enfoca a promoção do entendimento com os diferentes, a visão da escola como espaço de

convivência onde podem ser trabalhados os conflitos, e apresenta duas dimensões neste contexto: a dimensão interdisciplinar e a dimensão internacional

Neste estudo, a abordagem será à dimensão interacional cujas recomendações faz Gadotti:

“Para viver esse tempo presente, o professor precisa engajar as crianças para viver no mundo da diferença e da solidariedade entre diferentes. A escola precisa preparar o cidadão para participar de uma sociedade planetária. A escola tem que ser local, como ponto de partida, mas tem que ser internacional e intercultural, como ponto de chegada” (2000, p. 141).

Entendendo que a diversidade cultural é a riqueza da humanidade, o autor supracitado alerta que a escola deve transmitir aos alunos mais do que conhecimentos, preocupando-se também, com a formação global, numa visão na qual o conhecer e o intervir no real se encontram, a exemplo da teoria de problematização de Paulo Freire, que busca superar uma primeira visão mágica por uma visão crítica, partindo para a transformação do contexto vivido.

Contudo, para haja inovações na base da sociedade e que estas venham a favorecer as transformações e desafios educativos, Gadotti (2000, p.141) passa a refletir sobre a esperança de uma educação de melhor qualidade, que julga estar nas mãos da sociedade civil emergente, “sobretudo em nível municipal, no qual estão realizando-se as melhores inovações acadêmicas” .

Acrescenta que, depois de mais de 100 anos de sua criação, os sistemas educacionais encontram-se num contexto de explosão descentralizadora, numa época em que o pluralismo político torna-se um valor universal, e assiste-se à crescente globalização da economia, das comunicações, assim como da emergência do poder local, que desponta nos sistemas educacionais com uma força que Gadotti considera inédita na história da Educação.

Acentua que não se muda a história sem o conhecimento, mas alerta que, tem-se que educar o conhecimento e as pessoas para tornarem-se sujeitos da sua história e intervir no mercado como sujeitos, e não como povo sujeitado, e que o mercado precisa estar submetido à cidadania, assinalando:

“A escola não distribui renda, mas distribui conhecimentos, que é poder.

Escola cidadã é aquele que coloca o conhecimento - capital intelectual tão importante quanto o capital financeiro – nas mãos de todos, principalmente dos excluídos, e forma o cidadão completo, competente, solidário, não apenas o cidadão competitivo, como quer a educação burguesa” (GADOTTI, 2000, p. 142).

Neste mesmo pensamento, Morin (2001, p. 35) entende que o conhecimento dos problemas-chave, das informações-chave relativas ao mundo, deve ser tentado sob pena de imperfeição cognitiva, quando o contexto atual de qualquer conhecimento político, econômico, antropológico, ecológico, é o próprio mundo, vendo que “a era planetária necessita situar tudo no contexto e no complexo planetário. O conhecimento do mundo como mundo é uma necessidade ao mesmo tempo intelectual e vital”, indicando, para isto, a

reforma de pensamento, uma reforma paradigmática, a questão fundamental da educação, pois se refere à aptidão para organizar o conhecimento. A este problema, que Morin (2001) considera universal, confronta-se a educação do futuro, denunciando a existência da inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre, de um lado, saberes desunidos, divididos, compartimentados e, de outro, as realidades, os problema cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais a planetários.

Trata-se, segundo Morin, (op.cit) de entender o pensamento que separa e que reduz, no lugar do pensamento que distingue e une, não se tratando, inclusive, de abandonar o conhecimento das partes pelo conhecimento das totalidades, nem da análise pela síntese, mas, recomenda que é preciso conjugá-las, desde que existem desafios da complexidade com os quais os desenvolvimentos próprios desta era planetária confrontam.

Sendo assim, afirma que a Educação do futuro deverá ser o ensino primeiro e universal, centrado na condição humana:

“Estamos na era planetária; uma aventura que conduz os seres humanos, onde quer que se encontrem. Estes devem reconhecer-se em sua humanidade comum e ao mesmo tempo, reconhecer a diversidade cultural inerente a tudo que é humano” (MORIN, 2001, p.47).

No intuito de encerrar essas considerações sobre a Educação, busca-se em Demo (2000, p. 101) a lembrança de que cabe à Pedagogia e à Didática, dentre tantas recomendações para o cultivo da capacidade de confrontar-se e renovar-se, construir e reconstruir a atitude do aprender a

aprender no ambiente histórico e social, reconhecendo que aprender é apenas o meio e que tal reconhecimento leva a perceber que a inovação depende muito mais de sujeitos competentes em termos do aprender a aprender, do que das instrumentações tecnológicas, e que, primeiro, o professor deverá ser competente, formal e politicamente, para instalar o ambiente do aprender a aprender, do saber pensar e do questionar criativamente.

Sob estas considerações, dá-se entrada na segunda prática a ser abordada neste estudo, a Didática, cuja história está ligada ao aparecimento do ensino, no desenvolvimento da sociedade, da produção e das ciências, como atividade planejada e intencional dedicada à instrução.

2.2 Didática

Sobre o estudo da Didática, encontram-se as conceituações de Libâneo (1996), segundo qual o termo Didática² aparece quando os adultos começam a intervir na atividade de aprendizagem das crianças e jovens através da direção deliberada e planejada do ensino, estabelecendo-se uma intenção propriamente pedagógica na atividade de ensino, quando então a escola se torna uma instituição, e o processo de ensino passa a ser sistematizado conforme níveis, para adequar as possibilidades dos alunos.

² A formação da teoria didática para investigar as ligações entre ensino e aprendizagem e suas leis ocorre no século XVII, quando João Amós Comênio (1592-1670), um pastor protestante, escreve a primeira obra clássica sobre Didática, a *Didacta Magna*. Comênio desenvolveu idéias avançadas para a prática educativa nas escolas, numa época em que surgiam novidades no campo da Filosofia e das Ciências e grandes transformações nas técnicas de produção, em contraposição às idéias conservadoras da nobreza e do clero. O sistema de produção capitalista, ainda incipiente, já influenciava a organização da vida social, política e cultural.

Seguindo-se a definição de Pilatti (1986, p. 42) que situa como uma disciplina técnica e que tem como objetivo específico a técnica de ensino, estudando, portanto, todos os aspectos práticos e operacionais do ensino, a Didática é assim definida: “A técnica de estimular, dirigir e encaminhar, no decurso da aprendizagem, a formação do homem”, dividida em Didática Geral, que estuda os princípios, as normas e as técnicas que devem regular qualquer tipo de ensino, e a Didática Especial, que estuda aspectos científicos de uma determinada disciplina ou faixa de escolaridade, analisando os problemas e as dificuldades que o ensino de cada disciplina apresenta e organiza os meios e as sugestões para resolvê-los.

Concorda com estas observações e acrescenta (LIBÂNEO, 1996) que a Didática, como uma das disciplinas da Pedagogia que estuda o processo de ensino através dos seus componentes, os conteúdos escolares, o ensino e a aprendizagem, embasado na teoria da educação, formular diretrizes orientadoras da atividade profissional dos professores, apresentado pelo autor supracitado como uma matéria de estudo fundamental na formação profissional dos professores e um meio de trabalho do qual os professores se servem para dirigir a atividade de ensino, resultando na atividade dos conteúdos escolares pelos alunos.

Libâneo, em sua visão sobre a Didática, entende-a como mediação escolar dos objetivos e conteúdos do ensino, que investigar as condições e formas que vigoram no ensino concomitantemente com os fatores reais: sociais, políticos, culturais, psicossociais, entendidos como condicionantes das relações entre a docência e a aprendizagem. Tal é a sua responsabilidade na

Educação, que ao destacar a instrução e o ensino como elementos primordiais do processo pedagógico escolar, a Didática traduz objetivos sociais e políticos em objetivos de ensino, seleciona e organiza os conteúdos e métodos, indicando princípios e diretrizes reguladoras da sua ação, no momento em que estabelece as conexões entre ensino e aprendizagem.

Neste sentido, destaca Libâneo (1996, p.53) que este conjunto de tarefas agregadas à Didática, visa tão somente o desenvolvimento físico e intelectual dos alunos, visando prepará-los para a vida social, o que sugere, em outros termos, que: “o processo didático de transmissão/assimilação de conhecimentos e habilidades tem como culminância o desenvolvimento das capacidades cognoscitivas dos alunos, de modo que assimilem ativa e independentemente os conhecimentos sistematizados” e formula os seguintes questionamentos: que significa teoria da instrução e do ensino? Qual a relação da Didática com o currículo, metodologias específicas das matérias, procedimentos de ensino, técnicas de ensino?

Para a compreensão destas categorias, Libâneo (op.cit) apresenta que a instrução se refere ao processo e ao resultado da assimilação sólida de conhecimentos sistematizados e ao desenvolvimento da capacidade cognitiva. Por sua vez, o ensino consiste no planejamento, organização, direção e avaliação da atividade didática, concretizando as tarefas da instrução: inclui o trabalho do professor como a direção da atividade de estudo dos alunos. Os dois, instrução e ensino, assevera Libâneo (1996), se modificam em decorrência da sua necessária ligação com o desenvolvimento da sociedade e com as condições reais em que ocorre o trabalho docente e, o que ocorre

nesta ligação é a Didática, que se fundamenta para formular diretrizes orientadoras do processo de ensino.

O autor referenciado considera que técnicas, recursos ou meios de ensino são complementos da metodologia, colocados à disposição do professor para o enriquecimento do processo de ensino, e destaca a expressão “tecnologia educacional”, (grifo no original) que adquiriu um sentido mais amplo, englobando técnicas de ensino diversificadas, desde os recursos da informática, dos meios de comunicação e os audiovisuais até os de instrução programada e de estudo individual e em grupos.

Neste contexto, cabe o raciocínio de Demo (2001, p.103) sobre a habilidade didática:

“A habilidade didática e pedagógica que se espera do professor já não se resume ao formato expositivo das aulas, à fluência vernácula, à aparência externa. Precisa centrar-se na competência estimuladora da pesquisa, incentivando com engenho e arte a gestação de sujeitos críticos e auto-críticos, participantes e construtivos. Como meta, coloca-se a gestação no aluno da capacidade de saber pensar, aprender a aprender, construir/reconstruir – dentro de seu contexto – questionamentos pertinentes. Não se trata de exigir produção científica, porque já é importante que saiba reconstruir, no sentido de construir para si mesmo a habilidade de ler a realidade, questioná-la e lançar projeto próprio de desenvolvimento”.

Esta colocação confirma a filosofia da Pedagogia Renovada, descrita por Libâneo (1996) oposta à Pedagogia Tradicional, que destaca a valorização da

criança, dotada de liberdade, iniciativa e de interesses próprios e, por isso mesmo sujeito da sua aprendizagem e agente do seu próprio desenvolvimento, tratamento científico do processo educacional, considerando as etapas sucessivas do desenvolvimento biológico e psicológico, respeito às capacidades e aptidões individuais, individualização do ensino conforme os ritmos próprios de aprendizagem, rejeição de modelos adultos em favor da atividade e da liberdade de expressão da criança.

Esta Pedagogia Renovada inclui várias correntes: a progressivista, baseada na teoria educacional de John Dewey; a não-diretiva, inspirada em Carl Rogers; a ativista-espiritualista, de orientação católica; a culturalista; a piagetiana e a montessoriana, todas ligadas ao movimento da pedagogia ativa que surge no final do século XIX como contraposição à Pedagogia Tradicional.

Por fim, a Didática, tendo muitos pontos em comum com as metodologias específicas de ensino, são fontes de investigação Didática, ao lado da Psicologia da Educação e da Sociologia da Educação, e que, se constitui como teoria da instrução e do ensino, abstrai das particularidades de cada matéria para generalizar princípios e diretrizes para qualquer uma delas.

Nas observações de Libâneo (1996) os temas fundamentais da Didática se distinguem como sendo os objetivos sócio-políticos e pedagógicos da educação escolar, os conteúdos escolares, os princípios didáticos, os métodos de ensino e de aprendizagem, as formas organizativas do ensino, o uso e a aplicação de técnicas e recursos, o controle e a avaliação da aprendizagem.

Apresentada as noções da Didática, o próximo assunto desta pesquisa é a Psicologia, sobre as quais serão referenciadas as principais características,

no enfoque de Falcão (1994) de que a contribuição especial da Psicologia Educacional é preencher as lacunas na compreensão que o estudante tem dos processos educacionais e corrigir suas noções errôneas, ressaltando que, se o psicólogo educacional obtiver êxito neste empreendimento, o estudante poderá ver a Educação e seus processos sob um prisma diferente, percebendo possibilidades, relações e problemas ignorados.

2.3 Pedagogia

Especificamente sobre a Psicologia da Aprendizagem, assim se pronuncia Davis (1992, p. 21): “A Psicologia da Aprendizagem estuda o complexo processo pelo qual as formas de pensar e os conhecimentos existentes numa sociedade são apropriadas pela criança”.

Parece ser importante para o processo pedagógico que os professores tenham consciência das formas que a criança usa para construir e/ou reconstruir conhecimentos e por isso ter presente que são três os elementos em Educação que preocupam os psicólogos educacionais e, especialmente os professores, os quais são apresentados por Falcão (1994):

1. O aluno: considerado o elemento mais importante na Educação, seja pelo fato de que as pessoas são mais importantes do que os processos ou situações, seja porque, sem o aluno, não há aprendizagem.
2. O processo de aprendizagem: a aprendizagem está sempre se efetuando: é um processo que começa com o nascimento e continua

de uma forma ou de outra durante a vida do sujeito. Para o psicólogo educacional, é importante saber o que acontece quando um indivíduo aprende, e por que aprende o que os professores não querem que ele aprenda.

3. A situação de aprendizagem: refere-se ao ambiente no qual o aluno se encontra e onde se dá o processo de aprendizagem.

Sobre a aprendizagem, Klausmeier (1977, p. 10-13) a define como “um processo ou operação, inferida de mudanças relativamente permanentes no comportamento, resultantes da prática”, e relata a existência de um certo otimismo sobre a educação, surgindo em virtude dos resultados da pesquisa sobre aprendizagem humana, capacidades humanas, ensino e outros tópicos importantes não referidos, estão sendo colocados de forma que os professores e alunos possam usar. Acredita que o fato de muitos especialistas em áreas de conteúdo, psicólogos e técnicos em educação, durante certo tempo, se preocuparam com o desenvolvimento de materiais impressos, audiovisuais e manipulativos para os estudantes, por sua vez, irão ajudar os professores a aplicar o modelo de programação de ensino individualizado, e destaca a pesquisa em Psicologia Educacional, que envolve o estudo sistemático de aprendizagem humano, desenvolvimento humano e ensino.

Cabe referenciar, também, a opinião de Davis (1992, p. 20), para quem “A aprendizagem é o processo através do qual a criança se apropria ativamente do conteúdo da experiência humana, daquilo que o seu grupo social conhece”, necessitando interagir com outros seres humanos, com adultos e outras crianças mais experientes.

Sobre a capacidade humana, Klausmeier (1977) a entende como a união de um processo e um conteúdo inferido de modificações relativamente permanentes no comportamento humano, sendo a maioria delas, cognitiva ou psicomotora e interpreta que a motivação do aluno deve ser levada em conta quando se quer fazer que o ensino se processe tranqüilamente. Para tanto, apresenta algumas questões que devem ser consideradas e que aqui são descritas: como a atenção dos alunos pode ser obtida e então focalizada em tarefas de aprendizagem? De que modo o estabelecimento de objetivos e sentimentos de sucesso afeta o nível desmotivação? Que área de conteúdo o aluno deve aprender, e como o professor leva o aluno a querer aprendê-la?

Entende que há centenas de diferentes matérias dadas nas escolas primárias, secundárias e superiores, e os psicólogos preferem considerar resultados de aprendizagem, comuns a conteúdos diferentes, ao invés de trabalhar com cada disciplina separadamente, de sorte que, a maior parte do que os alunos aprendem em todas as idades pode ser colocada em relativamente poucas categorias de resultados de aprendizagem. (KLAUSMEIER, 1977).

Outrossim, no sentido de explicitar os processos de aprendizagem, Klausmeier (op.cit) destaca os seguintes questionamentos: Quais as condições internas dos aprendizes, tais como o nível de motivação e experiências anteriores, que são essenciais para se adquirir informação factual, conceitos ou outros resultados da aprendizagem? Que condições externas, tais como a qualidade do material de ensino e a quantidade de prática, facilitam a aprendizagem? Para buscar tais respostas, sinaliza Klausmeier (1997, p. 25)

tema levado “a milhares de experiências em laboratórios e escolas”, destacando o surgimento de muitos modelos e teorias como resultado destes esforços.

Assim, dos estudos, cita Bandura e Walters (1963) que explicaram a aprendizagem social, enquanto que Bandura delineou a teoria e os procedimentos detalhados na modificação de comportamento. Sua principal contribuição é a explicação da aprendizagem de novos comportamentos ou respostas através da observação e da imitação, referida como aprendizagem vicariante³.

Bandura (1969, p.118, apud KLAUSMEIER, 1977, p. 37) assim se pronuncia:

“... virtualmente, todos os fenômenos de aprendizagem resultantes de experiências diretas podem ocorrer numa base vicariante, através da observação do comportamento de outras pessoas e de conseqüências que este traz para elas. Assim, por exemplo, pode-se adquirir intrincados padrões de respostas meramente observando-se os desempenhos de modelos apropriados; respostas emocionais podem ser condicionadas através de observação testemunhando-se as reações afetivas de outras pessoas que estão passando por experiências dolorosas ou agradáveis. Procedimentos de modelos são, portanto, idealmente adequados para produzir diversas conseqüências, inclusive a eliminação de deficiências comportamentais, a redução de medos e inibições excessivos,

³ Diz-se de duas espécies intimamente ligadas sob o aspecto filogenético, e que habitam áreas geograficamente distintas. (Dicionário Aurélio Século XXI – Virtual).

transmissão de sistemas de auto-regulação e facilitação social de padrões comportamentais numa escala de grupo amplo”.

A primeira classe das conseqüências citadas por Bandura, refere-se às habilidades, motoras, vocais e outros tipos de habilidades, que podem ser aprendidas observando-se um modelo.

Na projeção de Gagné (1970, apud KLAUSMEIER, 1977) o modelo de aprendizagem cumulativa, descrevendo oito tipos de aprendizagem, desde associações mais simples entre duas coisas ou eventos, até a solução de problemas complexos, uma teoria que se aproxima mais da associativa do que da cognitiva.

Por fim, Ausubel (1963, apud KLAUSMEIER, 1977), psicólogo cognitivista, que rejeita a idéia de que a aprendizagem humana possa ser explicada em termos de princípios de condicionamento, e explica como o indivíduo assimila, relaciona, organiza e acumula informação, cuja teoria de subordinação é dirigida para a explicação, em termos de processo do sistema nervoso central, da aprendizagem dos conteúdos dados nas escolas.

Assim, cabem nesta seqüência, as contribuições de Bordenave (1991, p.28) quando aborda Jean Piaget (1969) em sua afirmação de que o pensamento é a base em que se assenta a aprendizagem, a maneira do pensamento manifestar-se. Para Piaget, a aprendizagem, sendo um conjunto de mecanismos que o organismo movimenta para se adaptar ao meio ambiente, se processa através de dois movimentos simultâneos e integrados: a assimilação e a acomodação, descritos da seguinte forma: a assimilação permite ao organismo explorar o ambiente, tomar parte dele, transformando-o e

incorporando-o a si; pela acomodação, o organismo transforma sua própria estrutura para adequar-se à natureza dos objetivos que serão apreendidos (BORDENAVE, 1991).

Desta forma, na construção do conhecimento e fundamentando uma porção básica da relação do indivíduo com o mundo, encontram-se a sensação, a percepção e a imaginação, processos psicológicos humanos que desenvolvem-se através da experiência do indivíduo em seu ambiente.

Dependendo das atividades realizada em âmbito social, apõe Davis (1992) e apresenta a descrição de Piaget sobre a percepção, que diz respeito ao processo de organização das informações obtidas por meio da sensação em determinadas categorias, sendo parte do comportamento humano, e que depende de outras atividades intelectuais do indivíduo, resultando num apoio mútuo entre a percepção e o raciocínio.

Este desenvolvimento perceptivo, considerado por Piaget (apud DAVIS, 1992) acontece durante todo o período sensório-motor e passa a agir cada vez mais distanciada do objeto em sua experiência imediata, corrigindo possíveis deformações perceptivas através de ajustes variados, possibilitados por sua estrutura cognitiva: analisa, sintetiza, relaciona, antecipa dados acerca do objeto em questão, avaliando-os.

Vale-se desta colocação, para concluir a transcrição deste texto estudado e passar ao item seguinte, destacando a atenção para a educação na era da informação, utilizando-se a literatura pertinente.

2.4 Ensino por computador

Certamente uma das grandes inovações tecnológicas da atualidade é a utilização da mídia eletrônico no processo de ensino. Klausmeier (1977), ao comentar sobre o uso de computadores na educação, assim se pronuncia:

“Os computadores estão sendo introduzidos mais lentamente na educação do que no comércio e na indústria, porque ainda não comprovaram a possibilidade de transmitir o ensino desejado a um custo razoável. Estão, entretanto, sendo extensivamente usada na pesquisa em educação. Um computador de capacidade mesmo moderada pode desempenhar em poucos minutos um conjunto de cálculos que exigiriam de um pesquisador uma semana ou mais para serem completados com uma máquina de calcular. Além disso, os computadores são usados nos escritórios centrais de grandes sistemas escolares, particularmente em relação a folhas de pagamento, seguros, inventários, matrículas e registros de professores e alunos. Usar computadores para ajudar professores a lidar com programas de ensino individualizado pode, em breve, ser economicamente exeqüível. Ainda é incerto até onde os computadores serão usados para interagir de forma exclusiva com o aluno, para ajudar no ensino do dia-a-dia”.

Assim, parece ser de importante contribuição a presença da mídia eletrônica na sala de aula, dando uma nova roupagem ao agir e pensar

pedagógicos, contribuindo de forma decisiva num processo de construção de conhecimentos que se dá de maneira diferente, mais agradável, prazerosa.

Os psicólogos enfatizam os resultados de tais pesquisas em cursos de Psicologia Educacional, que ajudam o professor tornar-se um consumidor de pesquisa, um participante de pesquisa e, mesmo, um executor de alguma pesquisa, acrescenta Klausmeier (1977), e apresenta os primeiros passos no ensino por meio do computador:

1. O ensino por computador (EAC) é, provavelmente, a mais imaginativa das aplicações do computador à educação. Em essência, o EAC tenta usar o computador como um “cérebro” de ensino que sabe tudo, de tal modo que os alunos possam interagir diretamente com ele sem a mediação imediata de um professor “humano”. O aluno se comunica diretamente com o computador. Para todas as formas correntes de EAC, entretanto, é exigido grande esforço humano para preparar o material de ensino específico a ser armazenado no computador.

Stolurow (1969, apud KLAUSMEIER, 1977) descreveu cinco modos básicos de ensino, que podem ser classificados como EAC: orientação, exercício-e-prática, inquérito, jogo e solução de problemas. Nestas modalidades, exige-se o aluno sentado diante de um terminal que oferece sua interface ou conexão com o computador, momento em que muitos alunos podem agir simultaneamente com o mesmo computador. Noutros casos, a modalidade de resposta do estudante limita-se a botões de escolha múltipla ou então, o aluno registra respostas às mensagens datilografadas do computador, tocando um cubo de raio catodo (TRC) com uma caneta luminosa especial.

Numa alusão à evolução do uso do computador na educação, assim posiciona Klausmeier (op.cit, p. 156):

“O uso do computador e da tecnologia relacionada levou a pesquisa em educação da era do carro puxado a cavalos para a idade do jato, em cerca de quinze anos. As bibliotecas maiores, alguns sistemas escolares grandes e outras instituições estão usando o computador para armazenar e recuperar grandes quantidades de informações. De modo ainda incipiente, mas muito promissor, tem-se usado em ambientes escolares, o computador para armazenar e analisar a informação que ajuda o professor a encontrar uma melhor adequação entre as características do aluno e o programa de ensino. [...] é evidente que o computador não pode tomar o lugar do professor “humano” para todo o ensino; todavia, o computador pode, eventualmente, ser capaz de manipular algumas partes de um programa total de ensino, assim como atualmente manipula o processamento de dados na pesquisa em educação”.

2.5 Conclusão

Este capítulo apresentou a fundamentação teórica referente à educação, pedagogia e didática, assuntos concernentes à problemática abordada. O próximo capítulo tratará da multimídia, seus conceitos, aplicações e uso no ensino.

3 MULTIMÍDIA

O objetivo deste capítulo é conceituar multimídia, suas vantagens e desvantagens, e principalmente apresentar o impacto do uso da multimídia no ensino, através das constatações e experiências encontradas na literatura.

3.1 Definição de Multimídia e Documentos Multimídia

Na realidade, não existe uma definição padrão de multimídia. Existem várias definições, conforme a visão dos autores. Para uma situação inicial a definição de multimídia, que venha a delinear suas linhas gerais, encontra-se no dicionário Aurélio (1999) na qual Multimídia compreende “Combinação de diversos formatos de apresentação de informações, como textos, imagens, sons, vídeos, animações, etc., em um único sistema”.

Certamente esta conceitualização é importante, mas se faz necessário recorrer a outros autores para que se possa oferecer uma reflexão mais aprofundada do tema e sua importância na educação, por isso, na seqüência serão apresentadas outras definições de multimídia.

Fluckiger (1995, p.95) define multimídia como o campo interessado na integração controlada por computador de textos, gráficos, imagens, vídeos, animações, sons e qualquer outro meio onde todo tipo de informação pode ser representado, armazenado, transmitido, e processado digitalmente”.

Steinmetz (1995, p. 13) assim define: “Um sistema de multimídia é caracterizado por produção controlada por computador, integrada,

manipulação, apresentação, armazenamento e comunicação de informação independente, pela qual é codificada pelo menos um contínuo (tempo-dependente) e um discreto (tempo-independente) médio”.

Paula Filho (2000, p. 3) tem um entendimento sobre a multimídia como o conjunto de programas e sistemas em que a comunicação entre homem e computador se dá através de múltiplos meios de representação de informação, como som e imagem animada, além de imagem estática usada nos aplicativos gráficos.

Um dos derivados da multimídia, apresentado aqui por Bizzotto (2000) é a hipermídia, que acompanha, segundo o autor, nas últimas décadas, as mudanças que vem se caracterizando como um todo e, dentre elas, destaca a alteração das relações entre empresários e trabalhadores, a modificação dos meios utilizados para o ensino e treinamento e a complexa transformação na maneira de se obter informações. Estas mudanças têm como uma das causas a exponencial evolução da informática.

A hipermídia requer o computador como meio de apresentação, devido às suas características únicas, quais sejam:

1. O acesso não-linear: a informação é rapidamente acessível de forma não-linear, em que o usuário não fica preso a uma seqüência de tempo, como o leitor de um livro, o ouvinte de uma palestra ou o espectador de um filme.
2. A interatividade: a situação do usuário diante de um computador pode ser a de um participante de uma atividade.

3. A integração com programas aplicativos: dependendo do caso, o computador pode executar cálculos, pesquisas em base de dados e outras tarefas normais de qualquer programa aplicativo.

Em sua concepção, o crescimento do uso da informática tem sido fortemente influenciado pelo aumento no número de usuários domésticos, o que tem gerado uma evolução expressiva na demanda por novos softwares e serviços solicitados pelos usuários domésticos no uso incentivo da multimídia, termo esse, afirma Bizzotto (2000, p. 22) “utilizado para designar softwares que utilizam, em conjunto, diversas mídias”.

3.2 Uso da Multimídia no Ensino

A facilidades desencadeadas pelos aplicativos dos sistemas de multimídia, lhe imputam a competência de melhorar a educação. De acordo com Fluckiger (1995, apud WILLRICH, 2000) pessoas aprendem mais e mais rapidamente quando elas podem ver, ouvir e trabalhar com novos conceitos, que tornam multimídia um meio natural de treinar e educar.

Com a seguinte citação:

“A educação deixa de ser considerada como uma etapa a transpor durante a infância e a adolescência, para ser um dos elementos de um sistema mais largo centrado no indivíduo, ao longo de toda a sua vida. A imagem da rede impõe-se: a escola, outrora principal senão único lugar

de aprendizagem, é doravante um dos múltiplos lugares de acesso à educação e à cultura”,

Diante de novas tecnologias agraçadas ao ofício de ensinar e tendo refletido sobre elas, Pouts-Lajus e Riché-Magnier (1998, p.66) consideram que há uma nova visão da escola, em que a Internet e a multimídia dão corpo a esta visão, de uma aprendizagem “à lista” e “na hora”, de onde quer que se esteja, em função das necessidades e das disponibilidades do momento.

Destacam etapa da multimídia como importante na história da informática educativa: a gestão simultânea, sob a forma digital, da imagem fixa e animada, do texto e do som feita pelos computadores, abre novas perspectivas de utilização das tecnologias.

Pina (1998), na introdução de seu artigo, faz uma abordagem muito pertinente ao sistema multimídia, destacando que o capítulo sobre este termo terá validade limitada: daqui a uma década, afirma, não existirá mais um capítulo sobre “Multimídia” em livros que falem sobre tecnologia educacional, por um motivo simples: toda tecnologia educacional será multimídia.

Após esta afirmação, Pina (op.cit) apresenta o significado de multimídia, como sendo um termo que tem sido aplicado a diferentes tipos de atividades educacionais ou processos comunicativos durante a segunda metade do século XX, dentre os quais estão: Programa Multimídia de Educação Aberta; Pacotes (cursos) Multimídia de Auto-aprendizagem e Espetáculos Multimídia.

Para Pina (1998), o professor tem usado, tradicionalmente, muitos recursos para auxiliá-lo na sua comunicação com um grupo de alunos: o retroprojetor, slides, cartazes com adesivos, projetores de corpos opacos,

quadros de todos os tipos e cores, fitas de vídeo e videodiscos, apresentações multimídia que procuram unir todos estes recursos em uma interface única.

3.3 Formas de aplicação da multimídia

Livros, redes de difusão, jornais impressos e mesmo a televisão são meios que permitem ao usuário receber informações. Atualmente, a multimídia permite a interação do usuário, por meio de ferramentas de interação. Permitindo navegar dentro do documento de forma interativa.

Todas as mídias de apresentação são capturadas do mundo real a partir de sinais analógicos. Os sistemas computacionais manipulam os dados digitais: quando áudio, imagens e vídeos estão na forma digital, podem ser armazenados e manipulados por estes sistemas computacionais, bem como todas as formas de apresentação: textos, imagens, som, que são codificados numa única forma, mas que podem ser manipulados de uma mesma forma e pelo mesmo tipo de equipamento (WILLRICH, 2000).

Com relação às informações multimídia digitais, estas podem ser analisadas, modificadas ou alteradas ou complementadas por programas de computador.

Fluckiger (1995) mostra alguns exemplos de processamento possíveis pela representação digital de informações multimídia: reconhecimento de conteúdos semânticos, estrutura de dados, ligações usando apontadores entre

elementos de informações podem ser criados para rápida obtenção de informações e editores poderosos com funções *cut-and-paste* para criar monomídia ou documentos multimídia são possíveis; qualidade de informação pode ser aumentada pela remoção de ruídos ou erros como a digitalização de velhos discos de vinil e informações sintetizadas podem ser mixadas.

No tocante à transmissão de informações multimídia, qualquer sistema de comunicações de dados pode ser utilizado para a transmissão da informação multimídia.

Pina (1998, p.222) salienta que o dispositivo para a apresentação multimídia inclui um computador multimídia (PCM) que permite reproduzir textos, gráficos, fotografias, seqüência de vídeo e sons; assim, a imagem obtida é mostrada aos alunos mediante algum dos procedimentos abaixo:

- Uma tela plana e transparente (CLD) colocada sobre um retroprojektor e que reproduz os conteúdos da tela do computador. O retroprojektor projeta a imagem do CLD em uma tela branca ou metálica convencional.
- Um videoprojetor (“Canhão de projeção” [luz]) que projeta diretamente a imagem eletrônica gerada pelo computador sobre uma tela, geralmente de alta reflexão.
- Um dispositivo que transforma o sinal procedente do computador em sinal de vídeo-padrão e o envia a um ou vários monitores-aparelho de televisão convencionais.

Os sistemas apresentados, segundo Pina (1998) possuem vantagens e desvantagens: alguns são muito pouco luminosos e exigem que as luzes da sala sejam apagadas, outros possuem pouca resolução e baixa qualidade de imagem e, em geral, são sistemas caros.

As apresentações multimídia são usadas com diferentes objetivos:

- para poder mostrar um programa informática
- Para despertar o interesse da audiência
- Para poder apresentar com clareza diversos conceitos.

3.4 Experiências

Como experiência, observa-se a dissertação de Silva (1998) sobre a Técnica de Inspeção Ergonômica de Software Educacional (TICESE) (Gamez, 1998), uma técnica que está em desenvolvimento no Laboratório de Utilizabilidade (LABIUTIL) em Florianópolis, e destina-se a apoiar os processo de avaliação do software educacional.

A autor prevê como resultado deste trabalho o aproveitamento do mesmo como base teórica para a concepção de um Ambiente Integrado para a Educação Tecnológica a Distância por Videoconferência no CEFET/CE.

Teve como principal desafio de pesquisa buscar na interdisciplinaridade da pedagogia e didática, da ergonomia, da psicologia da aprendizagem, da engenharia de software e disciplinas afins, os conhecimentos necessários e atualizados, visando a otimização do processo ensino-aprendizagem, utilizando-se das novas tecnologias informatizadas integradas a EPAD.

Na conclusão da autora, os conhecimentos produzidos a partir deste trabalho representam o ponto de partida para a concepção, avaliação e implementação da interface de um ambiente de Educação Tecnológica a Distância, um projeto em desenvolvimento no Laboratório Multi-institucional de Redes e Sistemas Distribuídos do CEFET/CE, cuja arquitetura encontra-se definida por quatro camadas: a interface, que será objeto de continuidade desta pesquisa, as aplicações que oferecerão os serviços, uma camada de negociação de qualidade de serviço (QoS), além da infra-estrutura de rede.

Outro projeto que atua no âmbito da educação pedagógica com os recursos da multimídia é o Luz das Letras, da Companhia Paranaense de Energia Elétrica- COPEL, dirigido ao Ensino de Jovens e Adultos.

Sua metodologia de ensino baseia-se num software com interface didático pedagógica, desenvolvido por uma equipe multidisciplinar com experiência na área de desenvolvimento de currículo, pesquisa, computação e marketing, para a educação de jovens e adultos sob a coordenação de Simone Cslazino.

Teve como público alvo numa primeira instância, a população analfabeta de Curitiba – Paraná. Posteriormente, em todo o Estado do Paraná, conta com a infra-estrutura das Escolas Municipais, Colégios Estaduais, Universidades, Serviço Social do Comércio e Indústria - SESI, Federação das Indústrias do Estado do Paraná - FIEP, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial -SENAI e empresas, atendendo a mais de 30 municípios com o mesmo sistema multimídia.

O Luz das Letras, em seu folder apresenta, além da logomarca da Copel, a do Governo do Paraná, e as seguintes Secretarias, como parceiros do projeto:

Secretaria de Estado da Criança e Assuntos da Família,

Secretaria de Estado do Emprego e Relações do Trabalho,

Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior,

Universidade Eletrônica do Brasil, Copel e Município.

Tem como slogan: “Programa Luz das Letras – Do analfabetismo à era digital em menos de 100 horas”, numa proposta de alfabetização de jovens e adultos neste período.

Por fim, apresentada esta abordagem à multimídia, entende-se que a tecnologia de hipermídia, evolui de forma rápida, conduzindo a novas performances e novos produtos, o que permite admitir que este estudo sempre carecerá de novas pesquisas e de ajustamento contínuo às novidades que o mercado da multimídia apresenta.

3.6 Softwares de autoria

Para permitir aos docentes que venham aventurar-se nesse modelo de exposição de conteúdos , onde os dados multimídias estarão presentes, apresento a técnica para desenvolvimento de aplicações multimídias.

As ferramentas que dão origem aos aplicativos multimídias são denominadas Softwares de Autoria. Daremos enfoque ao Software de Autoria da Macromedia®, Flash em sua versão MX.

A metáfora do teatro será usada para termos melhor compreensão dos componentes de um software de autoria. Nosso produto final, o software de ensino, deve ser visto como um filme ou uma peça teatral. A peça teatral será composta de diversos atos ou cenas, cada cena com seu cenário, seus atores e figurinos, cada ator com suas vozes e comportamentos.

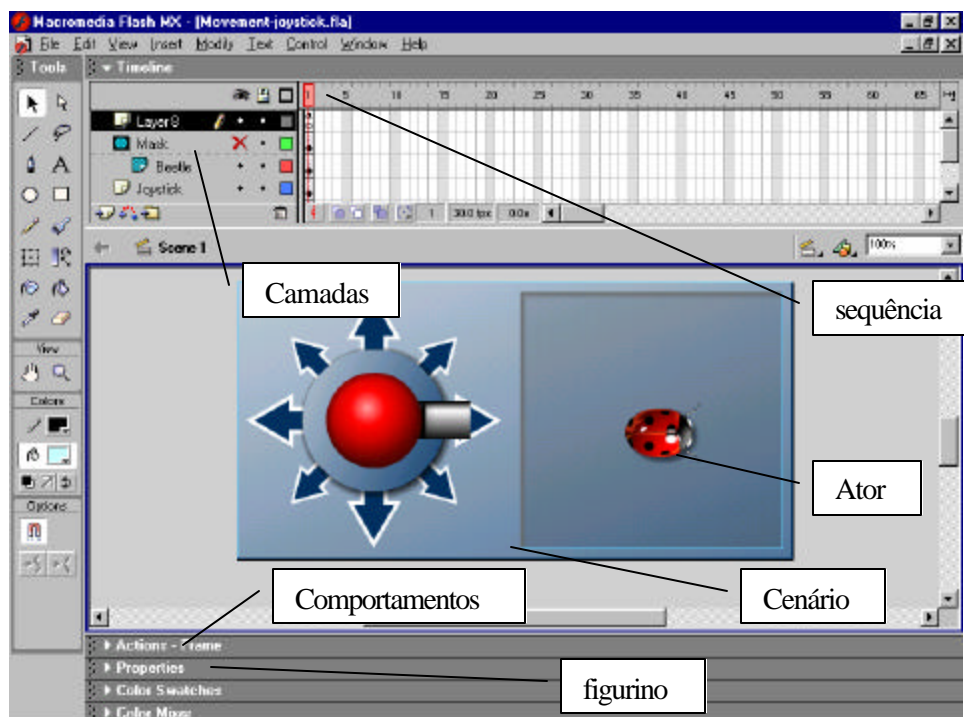
Desenvolver uma aplicação multimídia é produzir diversas cenas e distribuí-las logicamente em uma linha temporal de apresentação.

Assim como um filme ou peça teatral o conteúdo de um aplicativo multimídia apresentado ao espectador é dinâmico, tem dimensão temporal. O Flash MX disponibiliza uma linha temporal ao usuário, onde este deve distribuir seus atores(mídias).

Os principais conceitos da ferramenta Flash MX são:

- Palco = Cenário do filme
- Atores = Objetos, botões e Clipe de filme
- Cortinas transparentes = Camadas
- Sequência = Linha temporal
- Comportamento = Action Script
- Figurino e cenário = propriedades

Figura 1 – Tela inicial do Macromedia® Flash MX



As peças fundamentais para o desenvolvimento de um aplicativo multimídia são os atores, ou seja, as mídias. As mídias podem ser fabricadas no próprio Flash MX, importadas de outros aplicativos ou da internet.

Os atores utilizados no filme podem apresentar-se em diversos formatos, podem ser textos, hipertextos, gráficos, imagens, vídeos, audios etc...

Como exemplo da utilização do Macromedia® Flash MX, apresento um passo a passo para a criação do início de uma aula que versará sobre criptografia. Para isso considero a aula abordando três aspectos: A fragilidade da informação; O grande volume e tráfego de informações no mundo atual; Como proteger as informações.

No Flash MX vamos iniciar um novo filme (arquivo-novo) e distribuir os tópicos a serem abordados na aula em cenas, portanto vamos ter a cena *fragilidade da informação*, a cena *volume e tráfego* de informações e a cena *protegendo* . Vamos agora realizar um conjunto de passos para a confecção da primeira cena da aula:

- Arquivo / Salvar Como – Aula Criptografia;
- Clique na guia propriedades / cor do fundo e troque a cor para amarelo;
- Clique na barra de ferramentas no símbolo **A** em seguida clique e arraste no cenário de forma a gerar um retângulo, digite no retângulo o texto : Aula sobre Criptografia Professor x.x.x.x.x.x.x.x. . Assim você está inserindo uma caixa de texto;
- Clique na barra de ferramentas na seta preta;
- Arquivo / importar e selecione o arquivo(ator) que você deseja colocar em sua cena;
- Insira novos objetos em sua cena, utilize a caixa de ferramentas.
- Para visualizar a cena: Ctrl+Alt+Anter;
- Inserir / Cena , formate agora a Segunda cena;
- Inserir / Cena, formate agora a terceira Cena.

Figura 2 – Modelo da aula-1ª Cena gerada no passo a passo



Para melhor compreensão da ferramenta e consequente aprofundamento do seu uso, consulte o guia ajuda/lições do Macromedia® Flash MX e execute as lições ali propostas.

3.6 Conclusão

Este capítulo apresentou a multimídia, sua definição, uso no ensino, aplicação, ferramentas para desenvolvimento de aulas multimídias e experiências. As principais conclusões sobre este capítulo mostram que a multimídia se torna a cada dia um recurso muito importante para o ensino, seja pela oportunidade que a interatividade, proporciona no aprendizado, seja pela qualidade que o ensino passa a ter.

O próximo capítulo apresenta o método utilizado para o processo de experimentação, da aplicação de uma aula usando os software *ABAQUE* e *ABAQUE More*.

4. METODOLOGIA ADOTADA

O objetivo da dissertação é o de investigar o impacto no uso de dados multimídia em softwares educacionais, cuja abordagem utilizada é a avaliação teórica do impacto experimental.

O objetivo deste capítulo é apresentar as etapas metodológicas selecionadas para a elaboração da pesquisa de campo.

Para atender ao objetivo desta dissertação em reconhecer os diferenciais significativos no ensino-aprendizagem entre o *ABAQUE* e o *ABAQUE More* Multimídia interativa, o método de pesquisa utilizado foi o experimental, e cujo resultado foi obtido mediante a avaliação da aplicação da aula de Educação Ambiental aos grupos de alunos do Ensino Fundamental denominados de Grupo de Controle e Grupo Experimental.

4.1 Tipo de Metodologia

Como desenho metodológico definiu-se o tipo qualitativo, pois, segundo Triviños (1987) na pesquisa qualitativa o ambiente natural é sua fonte direta de dados e o pesquisador é o seu principal instrumento.

A pesquisa qualitativa é vista por muitos autores como uma expressão genérica, ou seja, por um lado, ela compreende atividades de investigação que podem ser chamadas de específicas. E, por outro, que todas elas podem ser caracterizadas por traços comuns. A grande maioria dos autores parece que

compartilha do mesmo ponto de vista, afirmando que a pesquisa qualitativa possui suas raízes nas práticas desenvolvidas pelos antropólogos, primeiro e, logo depois, pelos sociólogos em seus estudos sobre a vida em comunidades.

Este tipo de pesquisa supõe o contato direto do pesquisador com o meio ambiente e a situação que está sendo investigada, através do trabalho intensivo de campo.

A análise dos dados obtidos significa trabalhar os relatos da observação, as transcrições da entrevista, as análises dos documentos e as demais informações disponíveis; a análise é o fator imprescindível, presente em todos os estágios da investigação, de forma sistemática e formal.

O delineamento da pesquisas será experimental, descrito por Gil (1999, p. 66) como o tipo de pesquisa que representa o melhor exemplo de pesquisa científica e consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

A definição de experimento é dada por Santos (2000, p. 27) como: “É quando um fato ou fenômeno da realidade é reproduzido de forma controlada, com o objetivo de descobrir os fatores que o produzem ou que por ele são produzidos”.

Normalmente procede-se assim: decide-se sobre um fato fenômeno (o objeto de estudo); selecionam-se variáveis (fatores naturais ou artificiais que possam provocar variações no padrão observado do fato/fenômeno); escolhem-se os instrumentos (maneiras de controlar e de observar os efeitos do processo a ser provocado).

Para Mattar (1996, p. 33) o uso de projetos experimentais em marketing é uma das formas mais utilizadas em marketing para procurar identificar relações de causa e efeito entre variáveis.

Kerlinger (1973) apud Mattar (1996, p. 34) assim conceitua o experimento:

“Um experimento é um tipo de pesquisa científica na qual um pesquisador manipula e controla uma ou mais variáveis independentes e observa a variação na variável ou variáveis dependentes concomitantemente à manipulação das variáveis independentes”.

O reconhecimento de um estudo genuinamente experimental exige a apresentação de algumas características: primeiramente, é necessário que os indivíduos que participam do experimento componham dois grupos: o experimental e o de controle. A inclusão num ou noutro grupo deverá ser feita por um processo de distribuição aleatória. (GIL, 1999).

O grupo experimental, segundo Mattar (1996) constitui-se das unidades de teste expostas ao tratamento experimental.

O grupo de controle constitui-se das unidades de teste não exposta ao tratamento experimental e que servem para medir os efeitos das outras variáveis a que tanto o grupo experimental quanto o de controle estão sujeitos.

Tem como propósito esta casualização, a de formar dois grupos com características semelhantes, já que, procedendo-se da mesma maneira, os fatores que poderiam confundir a interpretação dos resultados tendem a se distribuir igualmente nos dois grupos, sendo assim, seus efeitos anulados.

Acrescenta Gil (1999, p. 67) que: “Os indivíduos do grupo experimental deverão ser submetidos a algum tipo de estímulo de influência ou, em outras palavras, à ação da variável independente”.

Os experimentos, segundo Santos (2000, p. 28) são geralmente feitos por amostragem, escolhendo-se dentro de um universo quase sempre impossível de ser totalmente contemplado, um conjunto significativo de indivíduos, que comporão a amostra. Afirma que: “Os resultados que se mostrarem válidos, consideram-se, por indução, válidos também para o universo”.

Para este estudo, o experimento foi do tipo experimento de laboratório, que segundo Festinger & Katz (1950) apud Mattar (1996, p. 35) se traduz em:

“Um experimento de laboratório pode ser definido como aquele em que o pesquisador consegue criar uma situação com as condições exatas que desejaria ter e na qual ele controla algumas e manipula outras variáveis. Além disso, ele pode observar e medir os efeitos dessa manipulação das variáveis independentes sobre as variáveis dependentes numa situação em que os outros fatores relevantes serão mantidos constantes”.

O laboratório, neste estudo, foi uma série escolar do Ensino Fundamental do Colégio Mater Dei de Ensino Fundamental.

As variáveis foram assim delimitadas:

A partir da elaboração de 2 aulas de mesma complexidade com perguntas no final da aula para avaliar:

- a) % de acertos;
- b) tempo para conclusão da aula;

c) fator de aprendizagem.

O universo da população a que foi aplicada a pesquisa é composto por 300 alunos, das 1º e 2º séries do Ensino Fundamental.

A seleção amostra que definiu os sujeitos da pesquisa, obedeceu aos seguintes critérios:

- a) Ser aluno do Colégio Mater Dei, Ensino Fundamental.
- b) Estar na faixa etária entre 14 e 16 anos.
- c) Comprovar uma classificação de avaliação entre A e B.

A amostra correspondeu a 15 alunos para cada Grupo, de Controle e Experimental, constituindo-se em 10% da população definida como o universo da pesquisa.

4.2 Instrumento da Coleta de Dados

O instrumento de coleta de dados é o próprio *ABAQUE* e *ABAQUE More* Multimídia Interativo, que foi aplicado mediante o uso de um Microcomputador, respectivamente aos alunos do Grupo de controle e do Grupo experimental, respectivamente.

4.2.1 *Abaque* e *Abaque More*

O Modelo *ABAQUE More* Multimídia Interativo aqui apresentado é a variável deste estudo e instrumento de pesquisa junto ao sujeitos da pesquisa, a ser referenciado posteriormente. Para referenciar esta segunda etapa da

introdução, utilizou-se da descrição feita por Willrich (2000, p.8) de que o desenvolvimento tecnológico dos sistemas de informação e de comunicações a alta velocidade permitiram o aparecimento de novas aplicações no domínio de sistemas distribuídos, salientando como principal tendência a integração de diferentes tipos de mídias, como o texto, a voz, as imagens e os vídeos, considerando-os em um vasto domínio de aplicações informáticas.

Além destas observações encontra-se em Antunes (2002, p.76) a consideração sobre a importância de elevar a qualidade do pensamento daquele que aprende, observando-se os ambientes requeitados pelos alunos, casa, escola local de reunião com alunos, que forma aquilo que o autor denomina de “*estimuladores de pensamentos*”.

Para que este processo obtenha êxito na escola e, conseqüentemente, no aprendizado, Antunes (op.cit) determina algumas regras que podem ser seguidas e, dentre elas, destaca-se: “mostrar ao aluno que sua compreensão estrutura-se relacionando o tema novo que chega aos conhecimentos guardados na mente. Enfatizar uma aprendizagem significativa pode ser facilitada pelo professor, mas é construída essencialmente pelo aluno”, afirmando que, o professor não aprende pelo aluno e este, para aprender precisa saber como sua mente atua no resgate do antigo para ancorá-lo ao novo.

Dentro destas aplicações, encaixam-se o tele-ensino, publicações, eletrônicas, trabalho cooperativo. O enfoque deste estudo é o tele-ensino, como protagonista de uma nova era de aprendizagem, mediante a utilização da tecnologia da Internet e dos recursos audiovisuais.

O Modelo *ABAQUE* e *ABAQUE More* Multimídia Interativo são as ferramentas de ensino em forma de CD. Para rodar o sistema, são utilizados como equipamento base um Microcomputador Pentium II, com recursos multimídia, 64 MB de memória RAM e espaço em disco de 50 MB ou superior, equipamento este que, atualmente, se encontra disponível em quase todos os Laboratórios das Escolas Estaduais.

A base para este estudo foi a apresentação de uma aula sobre o tema Educação Ambiental aos alunos do Ensino Fundamental através da aplicação da aula presencial e em CD do Modelo *ABAQUE*, ao grupo de alunos definido como Grupo de Controle. Objetivou-se que estes alunos respondessem a uma prova de avaliação de conhecimento sobre o tema apresentado em aula presencial.

Em seguida, foi apresentada a mesma aula em CD do *ABAQUE More* Multimídia Interativo, no qual um segundo grupo de alunos, definido como Grupo Experimental, da mesma forma que o grupo anterior, realizou uma prova de avaliação de conhecimento sobre o tema apresentado em aula presencial. A medida desta experiência foi a análise final dos resultados auferidos em cada um dos grupos, na expressão de diferenciais entre os dois sistemas.

Sobre o tema proposto foi elaborada uma aula sem e com os recursos de multimídia interativa, correspondendo às características dos dois sistemas apresentados: *ABAQUE* e *ABAQUE More* Multimídia Interativa.

Os aspectos desta aula destacaram o estudo sobre grandes problemas ambientais, abordando a ação do homem na natureza, que redundou em

poluição atmosférica, chuva ácida, desmatamento, efeito estufa, inversão térmica e uso de agrotóxicos.

4.2.2 Apresentação da aplicação dos instrumentos

O instrumento obedece a dois formatos que se destina a:

Formato 1 - *ABAQUE*

- Aula sobre Educação Ambiental⁴ sem recursos multimídia e hipermídia, ou com pouquíssimos recursos;
- Utilização de recursos de textos, imagens e hipertexto;

Formato 2 – *ABAQUE More*

- Aula com recursos multimídia interativo;
- Utilização de textos, imagens, áudio, vídeo;
- Atingir todos os sentidos da percepção humana.

Apresentar, individualmente, as aulas a um grupo de alunos, denominado de Grupo de Controle. Apresentar a cada aluno a 1ª aula (*ABAQUE*) e coletar deste uma avaliação⁵, a partir da aplicação prática através do sistema.

Apresentar, individualmente, as aulas a outro grupo de alunos, denominado de Grupo Experimental. Em seguida apresentar a 2ª aula

⁴ A aula foi preparada por Cleverton Cardoso, Professor de Geografia do Colégio Mater Dei e no CEEBJA de Pato Branco - BR.

⁵ A avaliação foi feita pelo Professor acima citado.

(*ABAQUE More Multimídia Interativa*) e coletar deste uma avaliação, seguindo os mesmos procedimentos utilizados para o outro grupo, já descrito acima.

A aplicação foi acompanhada pelo pesquisador em seus dois momentos, liberado o sistema através de senha, antes e depois da participação das aulas.

Os dados coletados foram processados e analisados à luz da literatura pertinente à pedagogia e ao sistema de tele-ensino. Foram efetuadas as considerações com base na pesquisa, tabuladas e avaliadas para determinar um modelo ideal para formatação de aulas/apresentações para utilização em EAD.

Como proposta alternativa foi sugerido o *ABAQUE More Multimídia Interativa* ao MEC, Ensino a Distância, Universidades Cooperativas, Tele-ensino e Educação para Adultos.

4.3 Conclusão

Neste capítulo foram apresentados os procedimentos metodológicos para a elaboração da pesquisa de campo. No capítulo seguinte, serão apresentados os resultados.

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O experimento foi realizado no 18 de novembro de 2002, tendo como local o laboratório de informática do Colégio Mater Dei de Ensino Fundamental, contendo 15 microcomputadores, todos providos de multimídia, com o estudo dirigido a 8ª série escolar do Ensino Fundamental, com 30 alunos previamente convidados para a realização do experimento.

Foi apresentado ao primeiro grupo de alunos, o Grupo de Controle, a versão do *ABAQUE*, já instalado no microcomputador, apresentado o tema do software, e solicitado para que os mesmos executassem esse software, e, ao final, realizassem a avaliação de forma escrita.

Após a realização da aula e da avaliação, os instrumentos de avaliação foram recolhidos pelo pesquisador e esta turma foi dispensada e desinstalado o *ABAQUE*.

Para a seqüência da pesquisa, foi instalado o *ABAQUE More* e convocado o segundo grupo da amostra, o Grupo Experimental, seguindo-se os mesmos procedimentos na execução do software e solicitado ao grupo que realizasse a avaliação, de forma escrita, ao final da aula.

Tendo sido realizado este experimento, após a realização da avaliação, estas foram recolhidas e dispensados os alunos do Grupo Experimental.

5.1 Diferenciais obtidos na pesquisa

Durante a realização do experimento, observou-se que os alunos do Grupo Experimental apresentaram diversas particularidades no tocante ao desenvolvimento da aprendizagem, destacando diferenciais com referência a um comportamento de interesse no momento da execução do software, e de tranquilidade em relação à avaliação.

Como diferenciais, foi possível detectar os seguintes:

- Conhecimento sobre o assunto
- Lembrança do conteúdo do vídeo
- Clara interpretação do conteúdo do vídeo
- Desenvolvimento de idéias sobre os fatos visualizados
- Redução significativa do tempo de avaliação
- Aproveitamento total da aula
- A metodologia utilizada permitiu a melhor compreensão do texto
- O fator motivação incentivou a curiosidade.

Estes diferenciais foram detectados pelo pesquisador no Grupo Experimental, e passam a ser referência da análise dos resultados desta pesquisa, apresentados no tópico a seguir.

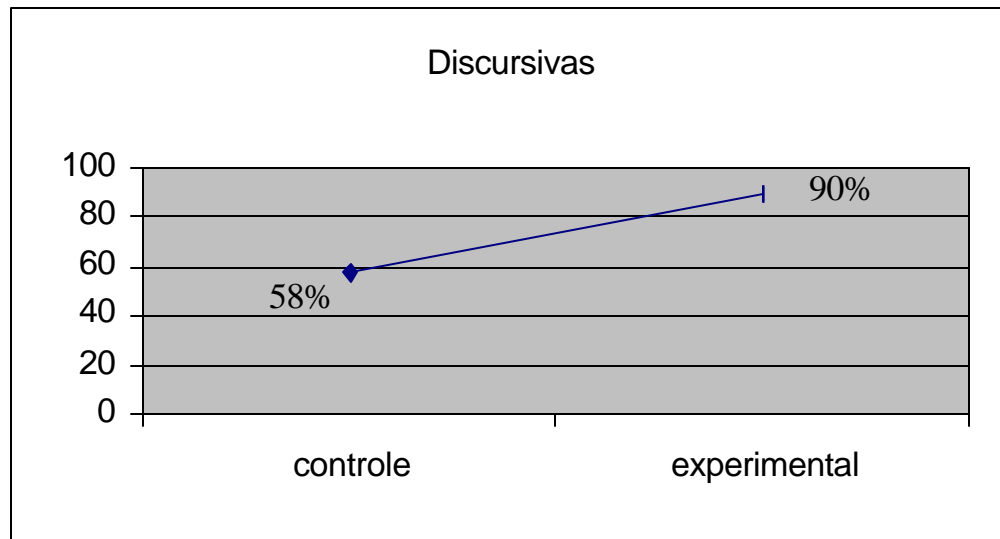
5.2 Discussão dos resultados

Após a apresentação dos diferenciais, passa à discussão dos resultados e, segundo a proposta deste estudo, analisando-os à luz da literatura pertinente.

Como primeira análise, apresenta-se a comparação dos resultados obtidos na aplicação do *ABAQUE More* Multimídia Interativa ao Grupo Experimental, cujo aproveitamento nas questões discursivas, nas quais os alunos responderam com bastante conhecimento sobre o assunto, e conseguiram escrever um bom texto explicativo, demonstrando conhecimento do assunto, contemplou um resultado de 90%, tendo um índice de aproveitamento de 84%, no geral da avaliação.

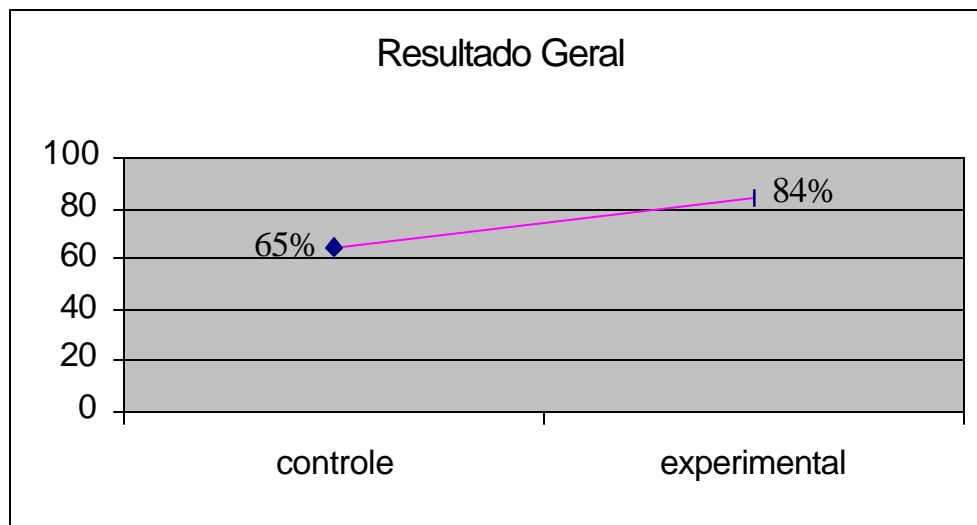
Já, o Grupo de Controle, considerando a mesma situação avaliativa, trouxe como resultado, um aproveitamento de 65% no geral da avaliação, e de apenas 58% nas questões discursivas. Esta análise comparativa a apresentada no gráfico a seguir:

Gráfico 1 – Demonstrativo dos resultados de avaliação do Grupo de Controle e Grupo Experimental – Questões Discursivas



Fonte: Levantamento de campo, 2002.

Gráfico 2 – Demonstrativo dos resultados de avaliação do Grupo de Controle e Grupo Experimental – Aproveitamento Total



Fonte: Levantamento de campo, 2002.

O desenho deste resultado permite observar que o Grupo de Controle não sofreu a contribuição dos recursos multimídias na aula recebida, inibindo a compreensão do tema e, conseqüentemente, segundo encontrado em Pouts-Lajus e Riché-Magnier (1998, p. 98) que, nos programas e na abordagem pedagógica que lhes está subjacente, a concepção piagetana da aprendizagem enquanto construção dos conhecimentos através da livre ação do aluno sobre o seu meio.

Sua ressalva dá-se no momento em que comenta sobre o valor das utilizações das tecnologias em vigor nas escolas, ciclos e liceus, como sendo ricas e valiosas, e que, em quaisquer que sejam as disciplinas ou os níveis, ilustram benefícios didáticos e pedagógicos que os professores e alunos podem colher da utilização das máquinas.

Neste contexto, volta-se a pensar as afirmações de Pouts-Lajus e Riché-Magnier (1998, p. 103) sobre os benefícios pedagógicos, que consideram difíceis de marcar, pois que a inovação exige uma avaliação, e a introdução de tecnologias novas nas atividades industriais ou de serviços, efetivamente se espera a avaliação dos benefícios obtidos.

No entanto, salientam os autores referenciados, há mais de dez anos são efetuados estudos para tentar medir o efeito pedagógico diretamente atribuível à utilização de tecnologias no ensino, em análises realizadas pelo Instituto Nacional de Investigação Pedagógica em França, o National Council for Educational Technology, no Reino Unido, Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften na Alemanha, e por empresas de informática, como a

Apple, que acompanha turmas experimentais na Europa e nos Estados Unidos, com a colaboração de universidades e organismos de investigação.

Esta abordagem a Pouts-Lajus e Riché-Magnier é feita visando o propósito de posicionar a tecnologia como ponto de partida para uma educação conscienciosa, esclarecedora e que permita ao aluno o desenvolvimento de suas potencialidades culturais, intelectuais e de imaginação.

Como foi observado no experimento realizado com o Grupo de Controle, a dificuldade na compreensão de assimilação da aula, em comparação com o Grupo Experimental, diminuiu as oportunidades de um desempenho mais relevante por parte deste grupo nas avaliações, como pode ser constatado nos comentários dos alunos participantes do Grupo de Controle a respeito do aplicativo *ABAQUE*, cujo depoimento é transcrito na íntegra: *“Torna mais fácil o aprendizado, diminuindo a necessidade do professor 100% presente. Talvez a inserção de algumas imagens ilustrativas tornasse o software mais atrativo para pessoas mais leigas ou com dificuldade de manter atenção, mas, com certeza e muito melhor que ter um texto”* (Participante 2 – Grupo de Controle).

Concordando com esta lembrança do participante 2, Klausmeier (1997, p. 44) destaca a seguinte recomendação: “Livros de textos, trabalhos de referências, filmes sonoros e outros materiais de ensino são muito usados nas escolas para apresentar informação. Quando os alunos estudam os materiais, eles tentam relacionar a informação nova ao que eles já sabem”, e cita Ausubel (1963) um psicólogo cognitivista, que chamou a isto de aprendizagem por recepção significativa, onde o material novo, logicamente organizado, é apresentado sob forma final e relacionado ao conhecimento existente.

Tal conceito lembra que, à medida que as pessoas adquirem conhecimento em várias áreas de conteúdo, desenvolvem uma estrutura cognitiva em relação à cada área.

E, então, este conceito corrobora as colocações do Participante 4, do Grupo de Controle, descritas a seguir: *“Acho que para se aprender sozinho através de um aplicativo (ser autodidata) o aluno deve estar extremamente interessado e dedicado na tarefa. O nível de atenção que o aplicativo despertará no aluno, acho que também é importante. O aplicativo poderia explorar melhor este lado, como possuir efeitos sonoros e visuais, como uma chuva ácida, por exemplo”*.

Esta chamada permite verificar que o *ABAQUE*, como aplicativo destinado à educação, ensino-aprendizagem, deixa a desejar, e que o aluno participante deste experimento, embora adolescente, possui critérios de qualidade em seu cotidiano, pois reflete a necessidade de o aplicativo explorar a atenção do aluno, aprimorando-se no conteúdo que oferece ao usuário.

Para finalizar esta análise do Grupo de Controle, cabe destacar a opinião dos participantes 6 e 8, deste Grupo, que permitem conhecer o aspecto crítico deste experimento: “Pobre em recursos de visualização. Carregado demais”; “Cansativo de ser utilizado pois não há interação com o usuário” (Participante 6 e Participante 8, do Grupo de Controle, respectivamente).

No tocante ao Grupo Experimental, o processo visual favorecido pelo software *ABAQUE More* Multimídia interativo pode ser percebido pela evolução nos resultados avaliativos, conforme apresentado no gráfico 1, em comparação com os resultados avaliativos do Grupo Experimental.

Esta comparação remete ao que exemplifica Willrich (2000, p. 187) ao descrever como objetivo principal das aplicações multimídias, a apresentação de informações multimídia ao usuário de forma satisfatória, sejam estas originárias de fontes ao vivo ou de servidores distribuídos e, com relação às propriedades da percepção humana, assim se manifesta:

“O usuário final das aplicações multimídia são geralmente humanos. Humanos podem tolerar alguns erros de informação ou perdas sem afetar a efetividade da comunicação. Isto implica que a versão comprimida não necessita representar exatamente a informação original. Isto é bem diferente dos dados alfanuméricos que não se tolera qualquer erro ou perda” (WILLRICH, 2000, p. 34).

Para tanto, a alegação é a de que, sendo o ser humano, em seus sentidos, imperfeito, pequenas perdas e erros em áudios e vídeos não são percebidos, e, além disso, informações diversas podem ser importantes para a percepção humana que outras, justificando que, na hora de compactar uma certa informação, é possível que dados de imagens, vídeos e sons podem ser ignorados, na medida em que as apresentações podem não ser indiferente para os humanos.

Entretanto, salientam Pouts-Lajus e Riché-Magnier (1998, p. 102) que: “Mesmo que se revelem promissoras, as utilizações das tecnologias na educação são ainda com muita frequência obra de professores isolados, cuja motivação pela inovação pedagógica, mesmo até pelas próprias tecnologias, se situa bastante acima da média. Nestas condições, as

práticas de terreno permanecem dispersas, difíceis de estabilizar, ameaçadas por acréscimo pelas mudanças tecnológicas”.

Esta observação incita ao questionamento sobre o experimento do *ABAQUE More* Multimídia interativo, e de sua funcionalidade na aplicação didática no ensino-aprendizagem, que fornece referências para uma nova visão sobre a educação tecnológica, segundo se encontra no depoimento do Participante 8 – Grupo Experimental: *“Muito interessante, pois além do usuário interagir com ele, ela passa a ser um espectador, o que é bem diferente de pegar um livro para estudar. Isso se torna mais interessante e, devido aos recursos de multimídia como vídeos e imagens, prende a atenção do usuário, diminuindo as chances dele cansar e desistir, como seria mais provável com a leitura convencional”*.

Abordando a questão da aquisição de conhecimento, Oliveira (1992, p. 50) entende que, as funções mentais superiores, como a capacidade de solucionar problemas, o armazenamento e o uso adequado da memória, a formação de novos conceitos, o desenvolvimento da vontade, aparecem no plano social, e surgem no plano psicológico, sendo que “a construção do real pela criança, ou seja, a apropriação que esta faz da experiência social, parte, pois, do social (da interação com os outros) e, paulatinamente, é internalizada por ela”.

Este aprendizado é representativo nas declarações do Participante 04 – Grupo Experimental, sobre o aplicativo *ABAQUE More* Multimídia interativo: *“Muito bom. Instrui mais sobre os problemas ambientais, causados pelo homem e que podem ser revertidos se tomadas as providências em imediato*

ou que também podem ser evitadas”, o que denota a aquisição do conhecimento que foi fornecido pelo software multimídia do estudo.

Apresentada esta análise, o próximo item abordará a questão da mensuração dos diferenciais detectados, efetuando uma análise dos diferenciais encontrados nos dois grupos de pesquisa.

Primeiramente, na questão diferencial do conhecimento sobre o assunto, os participantes do Grupo de Controle manifestaram opiniões sobre o aplicativo como: *“Interessante, mas não dispensa a participação de um professor/orientador”*. (Participante 01 – Grupo de Controle).

No Grupo Experimental, o Participante 14 entende que *“o aplicativo é bem interessante, abrangendo os métodos de aprendizado mais atualizado: a leitura e a audição”*.

Diante destes depoimentos, soma-se o princípio da garantia na solidez dos conhecimentos, descrito por Libâneo (1996) como apoiado na afirmação de que o desenvolvimento das capacidades mentais e modos de ação é o principal objetivo do processo de ensino e de que é alcançado no próprio processo de assimilação de conhecimentos, habilidades e hábitos do aprendente.

Sobre a lembrança do conteúdo do vídeo, o Participante 12 – Grupo Experimental, a este respeito, tem sua opinião, assim manifestada: *“É realmente atrativo e interessante, pois proporciona uma interação muito agradável ao usuário. O aplicativo possui uma interface amigável onde pode-se contar com áudio e vídeo, isso é diferente dos métodos educativos usados freqüentemente hoje; é inovador e desperta entusiasmo ao usuário”*.

Esta percepção que o aluno participante do experimento acrescenta em sua avaliação, permite constatar um processo de memorização do aplicativo e, ao exaltar certas peculiaridades, como a capacidade de ser atrativo, mostra a assimilação da aula pelo aluno.

Pois que, na descrição de Falcão (1994, p. 35),

“... a memória não tem um funcionamento isolado. Ela integra o complexo intelectual da pessoa. Para você desenvolver um raciocínio vai precisar de certas informações já memorizadas. Solucionado o problema, a conclusão do raciocínio é mais um dado para a memória. Nossa maneira de ver o mundo, de perceber a realidade é fruto do que sabemos (memorizamos) sobre as coisas”.

Percebeu-se, tanto na observação dos alunos, como na avaliação, a ocorrência de uma clara interpretação do conteúdo do vídeo, válida esta colocação, visualizando-se os resultados gerais auferidos com o Grupo Experimental, em torno de 84%.

Este percentual possibilita interpretar Libâneo (1996, p. 158) ao afirmar que:

“Quando o professor aplica métodos ativos de ensino (solução de problemas, pesquisa, estudo dirigido, manipulação de objetos, etc) , deve ter clareza de que somente são válidos se estimulam a atividade mental dos alunos. Ao invés de adotar a máxima “Aprender fazendo”, deve adotar esta outra: “Aprender pensando naquilo que faz”.

Quanto ao diferencial “Desenvolvimento de idéias sobre os fatos visualizados” (grifo nosso), percebeu-se que alunos participantes do

experimento do Grupo Experimental realizaram a avaliação retomando as imagens visualizadas.

Trata-se aqui, de apresentar esta percepção, utilizando-se da resposta à questão número 7 da avaliação, do Participante 02 – Grupo Experimental, que assim se apresenta: *“A liberação de gases tóxicos e poluentes nos escapamentos de carros, chaminés de fábricas, etc. esses gases são prejudiciais aos seres vivos e causa a chuva-ácida”*. Entende-se que as imagens apresentadas no aplicativo *ABAQUE More* Multimídia interativo proporcionou ao aluno o desenvolvimento de idéias próprias conclusivas sobre o tema estudado.

Neste caso específico, o professor avaliador apresenta a seguinte observação: *“As questões 2,5, e 8, o aluno teve um bom desenvolvimento. O conteúdo das questões foi explanado através de vídeos”*, e, assim, descreve-se, nesta análise, o teor da questão 8: *“Ele é responsável pelo desmatamento, uso de agrotóxicos na terra, máquinas que poluem a atmosfera, e a poluição sonora vivida nos grandes centros urbanos”* (Participante 2 – Grupo Experimental), conferindo ao texto a sua própria conclusão.

Redução significativa do tempo de avaliação – este diferencial pôde ser constatado facilmente, observando-se a medida de tempo despendido pelos dois grupos envolvidos no processo de avaliação.

Com relação ao Aproveitamento total da aula, este fato passa pela avaliação dos alunos participantes do Grupo Experimental, e na quantidade de questões respondidas, quando, mais uma vez, pode-se observar os percentuais diferenciados no gráfico 1.

Neste sentido, analisando-se à luz da literatura, Falcão (1994) afirma que o desenvolvimento dos sentidos como a visão e a audição está relacionado com a memória imaginística e que, aliado ao domínio crescente da linguagem e a capacidade de desenvolver abstrações favorecer a memória verbal. Isto, percebe-se, foi conseguido pelos alunos, que lembraram-se das imagens e sons que o aplicativo ABAQUE More Multimídia interativo apresentou e as descreveram na avaliação. Valendo-se desta colocação, apresenta-se o teor, na íntegra, da questão 7 da avaliação do Participante 2 – Grupo Experimental: *“Da pior forma possível, tendo como objetivo apenas o lucro, tendo como exemplo o desmatamento de 11 a 15 milhões de hectares de florestas por ano”*.

Outro diferencial colhido neste experimento, é o de que a metodologia utilizada permitiu a melhor compreensão do texto, e, para comprovar, valemos de mais um depoimento dos participantes: *“Torna mais fácil o aprendizado, diminuindo a necessidade do professor 100% presente. Talvez a inserção de algumas imagens ilustrativas tornasse o software mais atrativo para pessoas mais leigas ou com dificuldade de manter atenção, mas com certeza é muito melhor que ter um texto”*.(Participante 7 – Grupo de Controle); e, *“O aplicativo seria o mesmo de uma aula descritiva caso ele não tivesse aula, já que cada aluno leria o conteúdo de um livro, por exemplo. O fato de o texto ser narrado permite a análise das figuras e uma melhor compreensão, apesar de que em meu caso faz-se necessário uma leitura do texto, para sua compreensão”* (Participante 11 – Grupo Experimental).

Tais declarações mostram as diferenças na compreensão da aula dada, e nas facilidades metodológicas apresentadas pelos dois aplicativos, onde se destaca a facilidade de compreensão do texto.

Sobre este assunto, assim declara Bordenave (1991, p. 68):

“Alguém disse, uma vez, que, “enquanto os conteúdos de ensino *informam*, os métodos de ensino *formam*”. Efetivamente, dos conteúdos de ensino, o aluno aprende datas, fórmulas, estruturas, classificações, nomenclaturas, cores, pesos, causas, efeitos, etc. Dos métodos ele aprende a ser livre ou submisso; seguro ou inseguro; disciplinado ou organizado; responsável ou irresponsável; competitivo ou cooperativo. Dependendo de sua metodologia, o professor pode contribuir para gerar uma consciência crítica ou uma memória fiel, uma visão universalista ou uma visão estreita e unilateral, uma sede de aprender pelo prazer de aprender e resolver problemas, ou uma angústia de aprender para receber um prêmio e evitar castigo”.

Esta consideração, sendo feita em relação ao aplicativo ABAQUE More Multimídia interativa, permite compreender que o aprendizado, neste método de ensino, favorece a interpretação ao aluno ao desenvolvimento de sua percepção e criatividade.

Por fim, como último diferencial observado, mas, não menos importante, percebeu-se que o fator motivação incentivou a curiosidade dos alunos, quando, a partir de uma página que lhes despertou a atenção, apresentavam pressa em ir para a página seguinte e, segundo conceituam Pouts-Lajus e Riché-Magnier (1998, p.115) comandar uma máquina, programá-la, antecipar

os seus comportamentos, constitui um meio eficaz de apreciar o seu modo de funcionamento, suas possibilidades e seus limites, desenvolvendo o interesse pedagógico e afirmam que, das virtudes pedagógicas atribuídas ao hipermídia, restará a possibilidade de circular livremente por ente documentos multimídia, de relacionar conceitos, de multiplicar as abordagens de uma matéria e, mais, “atribuir uma virtude pedagógica ao fato de se poder percorrer livremente um universo...”.

Assim, para esta análise, foram apresentados principais diferenças, abordando-se sua mensuração no experimento, de forma qualitativa e, passa agora, às considerações finais sobre este estudo.

6 CONCLUSÃO

O objetivo da dissertação é o de investigar o impacto no uso de dados multimídia em softwares educacionais, cuja abordagem utilizada é a avaliação teórica do impacto experimental.

O método de coleta de dados foi a pesquisa experimental, com a aplicação de aula utilizando-se de software *ABAQUE* e *ABAQUE More*.

Para compor as considerações finais deste relatório de estudo, usam-se as palavras de Bill Gates (1995, p. 316), proprietário da empresa Microsoft, em seu livro: *A Estrada do futuro*, ao salientar que a capacidade para a inovação será muito importante para que sejam superadas as desigualdades sociais e culturais entre classes e povos.

Em suas palavras: "A educação não é a resposta total para todos os desafios criados pela Era da Informação, mas é parte da resposta, da mesma maneira que a educação é parte da resposta para uma gama dos problemas da sociedade."(...) "A educação é o grande nivelador da sociedade, e toda melhoria na educação é uma grande contribuição para equalizar as oportunidades."

A referência à tecnologia como instrumento de ensino e educação é condizente com um novo perfil societário que se instala no ambiente e que insere uma gama variada de softwares voltados ao ensino, utilizando-se dos recursos da multimídia para a aprendizagem.

Sobre esta proposta de estudo, em específico, cabe reconhecer que os méritos do *ABAQUE More* Multimídia interativa e o sucesso deste experimento,

~~ressaltando o cumprimento de seus objetivos.~~ A educação não é a resposta total para todos os desafios criados pela Era da Informação, mas é parte da resposta, da mesma maneira que a educação é parte da resposta para uma gama dos problemas da sociedade. A educação é o grande nivelador da sociedade, e toda melhoria na educação é uma grande contribuição para equalizar as oportunidades.

A referência à tecnologia como instrumento de ensino e educação é condizente com um novo perfil societário que se instala no ambiente e que insere uma gama variada de softwares voltados ao ensino, utilizando-se dos recursos da multimídia para a aprendizagem.

Constata-se que a avaliação experimental trouxe resultados muito satisfatórios, com um aproveitamento considerável de 90% pelo Grupo Experimental.

Uma outra questão relevante mostra o sucesso da aplicação do software *ABAQUE More* Multimídia interativa, a compreensão de seu propósito por parte dos alunos participantes do experimento, que permite a comprovação das vantagens do uso de recursos multimídia no ensino para alunos do Ensino Fundamental, revelando os diferenciais entre este produto e o *ABAQUE More*.

Desta forma, considera-se atendido o problema proposto neste trabalho de pesquisa, apresentados os diferenciais resultantes do experimento, e analisados em suas características.

Entretanto, seja este o software desejado, ou não, é preciso reconhecer que podem ser melhorados, significativamente, os seus parâmetros de multimídia, sendo possível complementar dados e propor questionamentos

mais fundamentados e que exijam a reflexão e a interatividade do aluno, num âmbito mais abrangente.

Com relação à proposta de multimídia como recurso de ensino-aprendizagem, fica claro que o avanço tecnológico que aí está se instalando, traz casos como, por exemplo, a da utilização de uma linguagem de programação, quando a criação dos *software* torna-se muito mais flexível mas requer um conhecimento muito maior de programação.

Isto se reflete numa situação em que, ou o professor conhece e domina a tarefa de programar um computador ou ele precisará contar com um programador que se disponha a colaborar com o desenvolvimento do seu *software*.

Surge, assim, a necessidade da definição de uma equipe de trabalho interdisciplinar, que fará a união dos conhecimentos da área pedagógica com a informática: um *software* educativo elaborado através da utilização de uma linguagem de programação convencional pressupõe a criação de uma equipe de profissionais das áreas envolvidas no projeto, reunindo o conhecimento de duas áreas do conhecimento que farão com que possa ser elaborado um *software* educativo com relevância pedagógica utilizando-se os recursos disponíveis nos meios computacionais.

Portanto, acredita-se que a contribuição deste estudo no processo de produção de softwares destinados ao sistema educacional será pertinente ao novo conceito que se instala na área, trazendo oportunidades aos analistas e aos alunos, concomitantemente, na facilitação da aprendizagem.

Por fim, ~~à guisa de conclusão, busca-se recomendar que este~~ que o trabalho aqui apresentado conste como um referencial de pesquisa e que sirva a novas buscas, estudos experimentais nesta área e que o *ABAQUE More* Multimídia interativa possa trazer referências, a partir dos resultados alcançados em seu experimento.

Como proposta de continuação do estudo, que seja realizado o experimento em outro universo, que o *ABAQUE* e o *ABAQUE MORE* Multimídia sejam apresentados aos alunos do ensino fundamental de escolas públicas.

Esta dissertação já apresentou algumas técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de aplicações de ensino multimídia, que requerem um razoável conhecimento de informática por parte do docente. Proponho o desenvolvimento de um gerador de aplicações de Ensino Multimídia e que os cursos de formação pedagógica insira em suas ementas disciplinas que habilitem o docente ao uso destas tecnologias.

FONTES BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Celso. **Inteligências Múltiplas - Realidade e Lenda. 2001.** Disponível em <[http:// www.escola24horas.com.br/](http://www.escola24horas.com.br/)>. Acesso em 27 maio.2002.

-----, **Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

BARCIA, Ricardo Miranda et alli. **Educação à Distância e os vários níveis de interatividade.** Seminário Internacional sobre Redes e Teleducação. CNI/SENAI/CIET. Rio de Janeiro, dezembro, 1996.

BIZZOTTO, Carlos Eduardo Negrão. **Director 8 – Rápido e Fácil.** São Paulo: Makron Books, 2000.

BORDENAVE, Juan Díaz. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1991.

BOSELLI, Silvana. **Indisciplina - Uma reflexão.** 2001. Disponível em <http://www.pro.com.br>. Acesso em 27 mai. 2002.

BUGAY, Edson Luiz. **Hipermídia.** Florianópolis: Bookstores, 2000.

DAVIS, Cláudia. **Psicologia na Educação.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1992.

DELORS. Jacques e outros. **Educação: um tesouro a descobrir.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

DEMO, Pedro. **Desafios modernos da Educação.** 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

DORIN, Lannoy. **Psicologia Geral.** 11. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 1978.

CLUNIE, Gisela E. T., CAMPOS, Gilda H. B., ROCHA, Ana Regina. **Ambientes de Aprendizagem e hipertecnologias: uma relação promissora** UFRJ. COPPE – Sistemas, março, 1996.

FALCÃO, Gérson Marinho. **Psicologia da Aprendizagem.** São Paulo: Ática, 1994.

FERNÁNDEZ PÉREZ, M. **Las tareas de la profesión de enseñar.** Práctica de la racionalidad curricular. Didáctica aplicable. Madri: Siglo XXI.

FERRÉS, Joan. **Pedagogia dos meios audiovisuais e pedagogia com os meios individuais.** In: SANCHO, Juana M. **Para uma tecnologia educacional.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

FREIRE, Paulo; ILLICH, I. **Diálogo.** Buenos Aires: Búsqueda, 1975.

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas atuais da educação.** Porto Alegre: ArtMed, 2000.

GAMEZ, Luciano. **Técnica de Inspeção de Conformidade Ergonômica de Software Educacional**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Humana. Portugal : Universidade do Minho, 1998 (a ser publicado)

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

GATES, Bill. **A Estrada do Futuro**. SP, Ed. Companhia das Letras, 1995.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GAONAC'H, Daniel ; GOLDER, Caroline. **Profession Enseignant: Manual de Psychologie pour l'enseignement**. Paris: Hachette Education, 1995.

KLAUSMEIER, Herbert John. **Aprendizagem e capacidades humanas**. Trad. Maria Célia Teixeira Azevedo de Abreu. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1977.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. Rio de Janeiro, RJ: 1996.

MATTAR, Fauze N . **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1996.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à Educação do futuro**. 4d. ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: 2001.

MARTIN, James. **Hiper documentos e como criá-los**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

PAULA FILHO, Wilson de Pádua. **Multimídia: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC – Livro Técnicos e Científicos Editora Ltda, 2000.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1969.

POUTS-LAJUS, Serge; RICHÉ-MAGNIER, Marielle. **A escola na era da Internet**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

PILETTI, Claudino. **Didática Geral**. São Paulo: Ática, 1986.

PIMENTA, Aluísio. **A educação na era da informação**. Site Tecnologia Hoje, 2001. Disponível em <<http://www.techoje.com.br>>. Acesso em 28 mai. 2002.

PINA. Antonio R. Bartolomé. **Sistemas multimídia**. In: SANCHO, Juana M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

PROJETO LUZ DAS LETRAS – Deletando o analfabetismo. COPEL, s-d.

RHÉAUME, Jacques. **Hipermédias et apprentissages**. Paris: INRP, 1993 p. 139-150.

SACRISTÁN, J. G. e Pérez Gómez, A.I. **Compreender e transformar o ensino**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANCHO, Juana M. **A Tecnologia: um modo de transforma o mundo carregado de ambivalência**. In: SANCHO, Juana M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTOS, Fernando. **Que Contributo pode dar a Escola para a Formação**

Cultural dos Alunos? Jornal a Página da Educação. Nº 85. Novembro de 1999.

SANTOS, Antonio Raimundo dos. **Metodologia científica:** a construção do conhecimento. 3. ed. Rio de Janeiro, DP&A, 2000.

SAVIANI, Dermeval. **Educação:** do senso comum à consciência filosófica. São Paulo: Cortez, 1983.

SILVA, Cassandra Ribeiro de Oliveira e. **Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados.** (Dissertação). UFSC, 1998.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. Aprendizagem Significativa: o lugar do conhecimento e da inteligência. Disponível em <http://www.pro.com.br>. Acesso em 27 mai. 2002.

STEINMETZ, Ralf. **Multimedia:** computing, communications and applications. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, 1995.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação:** novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade. 3. ed. rev.atual. e ampl. São Paulo: Érica, 2001.

TRIVIÑOS Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

WILLRICH, Roberto. **Sistemas Multimídia Distribuídos.** Florianópolis: UFSC, 2000.

ZAGURY, Tânia. **Quem Escolhe a Escola dos Filhos?**2001. Disponível em <<http://www.escola24horas.com.br/>>. Acesso em 27 mai.2002.

ANEXOS

- 1) Descrição do Modelo Abaque
- 2) Descrição do Modelo Abaque More
- 3) Avaliação de Conteúdos